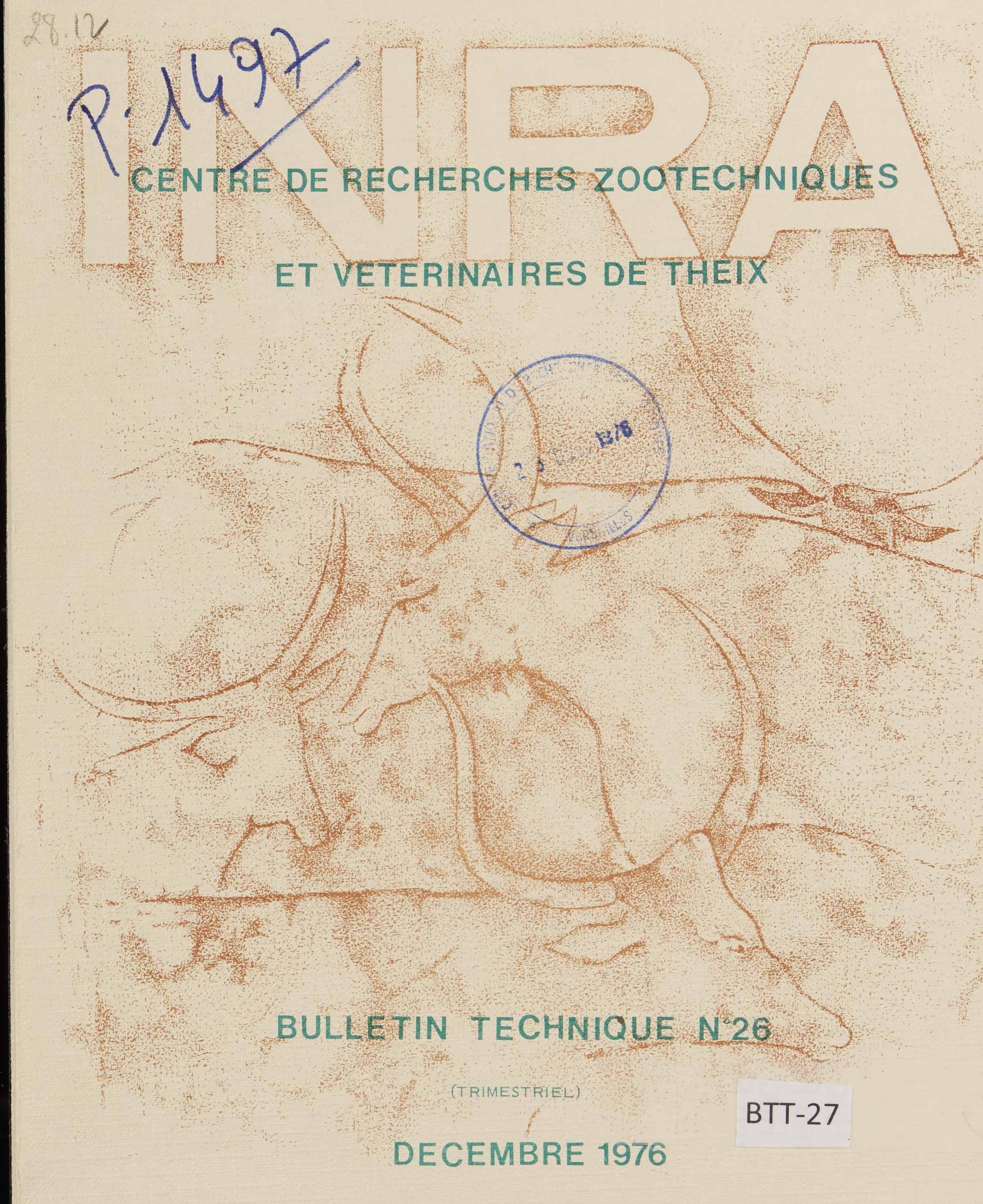
29.12
P.1497

INRA

CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES ET VETERINAIRES DE THEIX



BULLETIN TECHNIQUE N°26

(TRIMESTRIEL)

DECEMBRE 1976

BTT-27

JOURNÉES D'INFORMATION ORGANISÉES

PAR

L'INSTITUT TECHNIQUE DE L'ÉLEVAGE BOVIN

-=-

les Mercredi 23 et Jeudi 24 Février 1977

Salle Olivier de Serres
78, rue Olivier de Serres
75015 PARIS

-=-

sur le thème

"CONTRIBUTION DES TECHNIQUES A L'EQUILIBRE
DES PRODUCTIONS DE LAIT ET DE VIANDE"

-=-

Pour tout renseignement complémentaire et les inscriptions s'adresser à :

I.T.E.B.
149, rue de Bercy
75579 PARIS CEDEX 12
Tél : 346.12.20 poste 565

Supplément au Bull. Techn. C.R.Z. V. Theix-I.N.R.A., 1976 (26)

PROGRAMME

Première demi-journée

"L'évolution des production laitières européennes et françaises, analyse des politiques de régularisation mises en oeuvre et de leurs résultats"

9 H à 10 H - Inscriptions

10 H 15 à 10 H 30 - Ouverture des journées par Monsieur MICHON, Président de l'I.T.E.B.

10 H 30 à 11 H 15 - La situation européenne

par Monsieur BRAND, Bureau de la Production laitière des Communautés Européennes

11 H 30 à 12 H 15 - La situation française

par Monsieur BORD, Directeur du Fonds d'Orientation et de Régularisation des Marchés Agricoles (F.O.R.M.A.)

Deuxième demi-journée

"Des marges de progrès importantes pour la production laitière par vache"

14 H 15 à 14 H 45 - Conséquences d'une sélection laitière intensive sur la production de viande - Stratégies possibles d'amélioration

par Monsieur COLLEAU, Chargé de Recherches à la Station Centrale de Génétique Animale - I.N.R.A. JOUY-en-JOSAS

15 H à 15 H 30 - Situation actuelle et potentielle des principales races bovines françaises au regard de la production laitière

par Monsieur DUPLAN, Responsable de la Section Amélioration Génétique de l'I.T.E.B.

15 H 45 à 16 H 15 - Les systèmes d'alimentation utilisés dans le cas des hauts niveaux de production laitière

par Monsieur JOURNET, Maître de Recherches, Directeur du Laboratoire de la Production Laitière - I.N.R.A. - C.R.Z.V. de THEIX

16 H 30 à 17 H - La production intensive laitière dans les conditions bretonnes

par Monsieur HOURMANT, Directeur de l'Etablissement Départemental de l'Elevage du Finistère

Troisième demi-journée

"Les paramètres de la production bovine à partir d'un cheptel spécialisé de race rustique ou bouchère ; exemples et limites de la reconversion lait-viande"

9 H 30 à 10 H - Le cas des races rustiques

par Monsieur BERANGER, Maître de Recherches, Directeur du Laboratoire de la Production de Viande - I.N.R.A. - C.R.Z.V. de THEIX

par Monsieur PETIT, Chargé de Recherches, Laboratoire de la production de viande - I.N.R.A. - C.R.Z.V. de THEIX

10 H 15 à 10 H 45 - Le cas des races bouchères

par Monsieur LEGENDRE, Ingénieur au groupe "vaches allaitantes" de l'I.T.E.B.

11 H à 11 H 30 - Exemples de reconversion lait-viande à partir de cheptels laitiers de différentes races

par Monsieur GRENET, Ingénieur au groupe "vaches allaitantes" de l'I.T.E.B.

11 H 45 à 12 H 15 - Les paramètres technico-économiques du système "femelles allaitantes" - Analyse des difficultés et des limites de la reconversion lait-viande

par Monsieur LIENARD, Ingénieur de Recherches, Directeur du Laboratoire d'Economie de l'Elevage, I.N.R.A. - C.R.Z.V. de THEIX

Quatrième demi-journée

"Les choix possibles et leurs conséquences sur les volumes de production, la structure du cheptel bovin français, les techniques de transformation susceptibles d'être développées dans le domaine de la technologie laitière"

14 H 14 à 15 H - Les choix à long terme et leurs conséquences sur les structures du cheptel bovin français

par Monsieur JARRIGE, Directeur de Recherches, Chef du Département de Recherches sur l'Elevage des Ruminants - I.N.R.A. - C.R.Z.V. de THEIX

15 H 15 à 16 H - Les choix possibles dans le domaine de la technologie laitière

par Monsieur FAUCONNEAU, Inspecteur Général de la Recherche Agronomique - I.N.R.A. -

par Monsieur MAUBOIS, Directeur Adjoint de la Station de Technologie Laitière de RENNES

16 H 15 à 16 H 30 - Conclusions.

-=-

INRA

TITRES DES ARTICLES

PARUS DANS LE

BULLETIN TECHNIQUE

DU C.R.Z.V.

DE THEIX

N° 1 - 1970

Le Centre de Recherches Zootechniques et Vétérinaires de Theix. Objectifs, organisation et thèmes de recherches.

Utilisation de l'ensilage de maïs pour la production laitière : R. VERITE A. HODEN, M. JOURNET.

Influence du niveau énergétique de la ration sur l'état d'engraissement des carcasses de taurillons de différentes races : Y. GEAY, C. BERANGER.

Influence de l'âge et du mode d'élevage sur quelques aspects de la qualité de la viande des taurillons de boucherie : R. BOCCARD.

Facteurs prédisposants, modifications biochimique et thérapeutique de la diarrhée néonatale des veaux : J.C. FAYET.

Influence de la supplémentation en lysine des protéines du tournesol sur l'évolution de l'aminoacidémie porte du porc au cours de leur digestion : R. PION, A. RERAT.

N° 2 - 1970

Journées d'études sur la production de viande par les jeunes bovins.

L'engraissement des boeufs au pâturage : C. BERANGER, R. JARRIGE.

Infécondité d'origine nutritionnelle chez les vaches : Influence du niveau nutritionnel global et des apports azotés : M. BROCHART, R. GIROU.

L'allaitement artificiel des agneaux, détermination de l'âge au sevrage : G. MOLENAT, M. THERIEZ.

Principaux travaux effectués à la Station de Recherches sur l'Elevage des Ruminants sur l'utilisation de l'urée en 1968 et 1969 : M. JOURNET et M. CROSSET-PERROTIN.

Valeur nutritive du maïs-grain pour le ruminant : P. THIVEND.

N° 3 - 1971

Journées d'étude sur les diarrhées du veau nouveau-né.

Session "Production du Maigre".

Aspects physiologiques et biochimiques de la myopathie exsudative et dépigmentaire du porc : J. CHARPENTIER et R. GOUTEFONGEA.

Conséquence de l'intensification fourragère sur la couverture des besoins en oligoéléments des ruminants par les fourrages ; Simone PERIGAUD.

Influence du mode de conservation du maïs grain sur son utilisation pour l'engraissement des taurillons ; Y. GEAY, G. LIENARD.

Etude économique du système d'élevage traditionnel en race Salers : G. LIENARD, G. GINESTE, D. DEUDON.

N° 4 - 1971

L'allaitement artificiel des agneaux : Influence de la teneur en matières grasses et des modalités de distribution du lait de remplacement : G. MOLENAT et M. THERIEZ.

Utilisation des ensilages d'herbe par des génisses et des vaches laitières J.P. DULPHY, C. DEMARQUILLY.

La météorisation chez les ruminants : M. LAMAND.

L'engraissement des vaches laitières réformées : C. MALTERRE et C.BERANGER

N° 5 - 1971

Le rationnement des vaches laitières au début de la lactation : A. HODEN, M. JOURNET.

Analyse pilaire et exploration des carences et déséquilibres minéraux M. BROCHART.

Valeur nutritive des luzernes déshydratées pour les monogastriques en croissance : Etudes effectuées chez le rat : M. VERMOREL.

Conditions de pré-abattage et conséquences sur la qualité de la viande d'agneau : T. BRAZAL GARCIA, R. BOCCARD.

Evolution qualitative du collagène musculaire de bovin en fonction de l'âge des animaux, conséquences sur la tendreté de la viande : J. KOPP.

Rôle de la calcitonie dans la régulation du métabolisme phosphocalcique des ruminants, cas particulier ; le syndrome vitulaire de la vache laitière (résumé de thèse) : J.P. BARLET.

Réunion du groupe amidon.

N° 6 - 1971

Valeur alimentaire des fourrages des prairies cultivées et des prairies naturelles : C. DEMARQUILLY et R JARRIGE.

Utilisation par les vaches laitières de luzernes déshydratées agglomérées associées ou non à des ensilages de maïs ou d'herbe : A. HODEN, M. JOURNET.

Evolution de quelques propriétés mécaniques du muscle pendant la maturation P. SALE.

Utilisation comparée de l'ensilage de maïs et du maïs déshydraté pour la production de jeunes bovins : C. MALTERRE, Y. GEAY, G. BERTIN, L. HUGUET, J. PELOT avec la collaboration de R. JAILLER, P. RENAULT et M. SIMEON.

N° 7 - 1972

Complémentation des rations à base d'ensilage de maïs en début de lactation R. VERITE.

Influence de la fertilisation azotée sur les matières azotées du tubercule de pomme de terre : R. PION, P. HALGA, Y. COIC.

Possibilités d'enrichissement en cuivre des fourrages : Simone PERIGAUD et J. BELLANGER.

Distribution à des veaux d'élevage de lait reconstitué en 1 ou 2 fois par jour de la naissance au sevrage : A. HODEN, M. JOURNET.

Quelques aspects de la pathologie néonatale du veau : M.C. MICHEL, Jacqueline DARDILLAT.

N° 8 - 1972

Essai d'apport en libre service d'un composé urée-minéraux-maïs-grain à des génisses d'élevage d'un an : A. HODEN, M. CROSSET-PERROTIN, B. MARQUIS et M JOURNET.

Influence du conditionnement sur la valeur alimentaire du maïs grain humide pour l'agneau. M. THERIEZ et G. MOLENAT.

Possibilités de prophylaxie des carences en oligo-éléments chez les bovins par blocs à lécher : M. LAMAND, C. DEMARQUILLY et B. MARQUIS.

La contamination bactérienne de surface et à coeur de la viande de porc crue et traitée : J.C. LABADIE et Ph. GOUET.

4èmes Journées du "Grenier de Theix" : Utilisation des céréales (grains) dans l'alimentation des ruminants.

N° 9 - 1972

Les recherches sur la production de viande au C.R.Z.V. : C. BERANGER,

Contribution à l'étude de quelques caractéristiques des viandes de taurillons : C. VALIN et R. GOUTEFONGEA.

Importance étiologique d'ESCHERICHIA COLI dans la diarrhée néonatale du veau et efficacité de quelques mesures prophylactiques et thérapeutiques : M. CONTREPOIS et Ph GOUET.

7ème Congrès International de reproduction et d'insémination artificielle. Niveau calorico-azote, flushing post-oestral, et fertilité des vaches laitières : M. BROCHART, D. GAULLIARD et R. GIROU.

Influence d'une variation de l'apport d'aliment concentré sur la fécondité de la brebis hivernant en plein air : M. THERIEZ, G. MOLENAT et D. AGUER.

N° 10 - 1972

Utilisation des ensilages d'herbe par des génisses et des vaches laitières J.P. DULPHY et C. DEMARQUILLY.

Influence des conditions de transport et d'abattage sur la qualité de la viande de porc : G. MONIN.

Régulation endocrinienne de la calcémie des ruminants et hypocalcémie vitulaire de la vache laitière : J.P. BARLET.

Alimentation des veaux femelles avec de l'ensilage de maïs de la naissance à 6 mois : Influence du niveau d'apport d'aliment concentré après le sevrage : J.L. TROCCON, M. JOURNET.

Symposium veaux.

Utilisation de l'aminoacidémie libre comme mesure de la satisfaction des besoins en acides animés des chèvres laitières : Etude de quelques facteurs (résumé de thèse) : C. CHAMPREDON.

N° 11 - 1973

Les recherches sur la production laitière au C.R.Z.V. de Theix : M. JOURNET.

Influence du décorticage sur la valeur nutritive de la féverole : Premiers résultats obtenus chez le porc et le rat en croissance : M. VERMOREL

Utilisation du maïs grain pour l'engraissement des taurillons : C. MALTERRE, Y. GEAY avec la collaboration de P. HENAULT, J. PELOT, M. SIMEON.

Les carences en oligoéléments chez les ruminants en France : Simone PERIGAUD, M. LAMAND, J. BELLANGER.

Essai d'apport en libre-service d'un mélange urée-minéraux-maïs-grain à des génisses d'élevage d'un an, en complément d'une ration de foin de graminées : A. HODEN, M. JOURNET, M. CROSSET-PERROTIN avec la collaboration de B. MARQUIS, A. OLLIER.

Complémentation des rations à base d'ensilage de maïs en début de lactation R. VERITE, M. JOURNET.

Suite N° 11 - 1973

L'allaitement artificiel des agneaux, Comparaison entre la distribution du lait en buvée ou en tétée : G. MOLENAT.

5èmes Journées d'Information du "Grenier de Theix" sur la conservation des fourrages.

N° 12 - 1973

Valeur alimentaire chez le mouton de la plante de tournesol : J. ANDRIEU

Valeur alimentaire des fourrages pauvres pour les ruminants. Effet de la complémentation azotée : A. HODEN.

Comparaison entre animaux Pie Noire de type Holstein Canadien et de type Frison Français : M. JOURNET, A. HODEN, Y. GEAY, G. LIENARD.

Allaitement simultané de 3 veaux par vache de race Normande : P. LE NEINDRE, C. BERANGER, M. PETIT, A. MULLER.

Les recherches sur l'élevage des ovins au C.R.Z.V. de Theix : M. THERIEZ

Influence du gel à un stade de végétation précoce ou de températures basses durant la phase de mâturation de grain sur la composition et la valeur alimentaire des ensilages de maïs : J. ANDRIEU.

N° 13 - 1973

Possibilité de faire vêler à deux ans les génisses destinées à la boucherie M. PETIT, G. TRILLAT, H. DUBROEUCQ, A. SAUVAIRE.

Niveaux de complémentation azotéedes rations à base d'ensilage de maïs urée pour les vaches laitières : R. VERITE, A. HODEN, M. JOURNET, B. MARQUIS.

Qualité de la viande et qualité des carcasses chez le porc : G. MONIN

Nouvelles possibilités offertes par l'ensilage d'herbe : J.P. DULPHY et C. DEMARQUILLY.

Utilisation comparée des races Frisonne, Montbéliarde et Salers pour la production de lait en zone de montagne : A. HODEN, J.J. COLLEAU, M. JOURNET, et J.P. GAREL.

Station de Physiopathologie de la Nutrition, Unité Nutrition-Fertilité

N° 14 - 1973

Les recherches en pathologie au C.R.Z.V. de Theix : P. LARVOR

Croissance, rendement et composition des carcasses de jeunes bovins de différentes races : Y. GEAY, C. MALTERRE.

Quelques relations entre les acides aminés libres sanguins et musculaires et l'état de nutrition azotée des animaux : R. PION, C. CHAMPREDON, P. PATUREAU-MIRAND, J. PRUGNAUD.

Influence de quelques facteurs de variation des quantités ingérées chez les vaches laitières : B. REMOND, J.Y. CABAL, M. JOURNET.

Alimentation des veaux femelles avec de l'ensilage de maïs de la naissance à 6 mois : Influence du niveau d'apport de l'aliment concentré dans le cas d'un sevrage précoce : J. L. TROCCON, M. JOURNET,

Suite N° 14 - 1973

Les recherches sur le métabolisme énergétique au C.R.Z.V. de Theix : M. VERMOREL.

6èmes Journées du "Grenier de Theix". Le troupeau de vaches allaitantes.

Journées d'Information sur l'alimentation azotée des animaux.

XIX Réunion européenne des chercheurs en viande.

N° 15 - 1974

Production de veaux à l'engrais de poids élevé : Influence de la race (Frisonne - Normande) et de la source d'énergie (Lipides - Glucides) : R. TOULLEC, P. THIVEND, et C.M. MATHIEU.

Distribution de betteraves en quantités élevées à des vaches laitières : R. VERITE, A. HODEN, M. JOURNET.

Influence du mode de présentation du maïs grain sur sa valeur alimentaire pour l'engraissement des taurillons : Y. GEAY, G. LIENARD.

Composition en acides aminés et valeur nutritive du tourteau de tournesol: R. PION.

Emballage sous vide des viandes bovines : C. VALIN

Prévention de l'urolithiase par le chlorure d'ammonium : M. THERIEZ, G. MOLENAT.

6ème Symposium sur le métabolisme énergétique Stuttgart.

24ème Réunion annuelle de la Fédération Européenne de Zootechnie Vienne (Autriche).

N° 16 - 1974

L'ingestibilité des fourrages : ses variations et ses conséquences : R. JARRIGE, C. DEMARQUILLY, J.P. DULPHY.

Utilisation comparée de 3 céréales-grain (maïs, blé, orge) par les vaches laitières au début de la lactation : A. HODEN, B. REMOND, M. JOURNET.

Risques de carence en oligoéléments chez les jeunes ruminants recevant un aliment d'allaitement : M. LAMAND.

Valeur alimentaire d'un maïs mâle stérile mesurée sur des moutons : J. ANDRIEU.

Les recherches du Laboratoire d'Etude du Métabolisme Azoté : R. PION

Journées d'Information du "Grenier de Theix". Les acquisitions récentes sur les carences en oligoélé ments (du sol aux ruminants).

Journées d'étude sur la physiologie et la biochimie de la digestion.

N° 17 - 1974

Les recherches sur la viande au C.R.Z.V. de Theix : R. BOCCARD.

Estimation de la composition des carcasses de jeunes bovins mâles à partir de la composition de la 11ème côte : J. ROBELIN, Y. GEAY, C. BERANGER.

Suite N° 17 - 1974

Besoins énergétiques du veau préruminant et efficacité de l'utilisation de l'énergie : M.VERMOREL, J.C. BOUVIER.

Nutrition azotée du veau et de l'agneau préruminants : P. PATUREAU-MIRAND.

Sevrage précoce des veaux d'élevage. Distribution du lait en 1 ou 2 repas par jour de la naissance au sevrage : J. L. TROCCON.

Utilisation d'un pâturage d'altitude des Monts-Dore par des génisses en croissance : F. DE MONTARD, M. PETIT, G. COURSEAU, A. SAUVAIRE.

Influence du poids d'abattage sur la composition de la carcasse et les qualités de la viande de taurillons Limousins : C. MALTERRE, R. BOCCARD, M. COTENCIN.

N° 18 - 1974

Utilisation des tourteaux traités au formol par les vaches laitières : R. VERITE, A. HODEN, M. JOURNET.

Utilisation des ensilages d'herbe avec ou sans acide formique par les génisses : J.P. DULPHY, C. DEMARQUILLY.

Flushing post oestral : M. BROCHART, P. PACCARD.

Facteurs interférant avec la digestibilité des oligoéléments dans les ensilages de maïs : M. LAMAND

Premières recherches sur le cheval à l'I. N. R. A. : R. JARRIGE, W. MARTIN-ROSSET.

Influence du remplacement des protéines du lait par celles du poisson dans l'aliment d'allaitement distribué à des veaux femelles d'élevage sevrés précocement : J.L. TROCCON, R. TOULLEC, M. JOURNET.

N° 19 - 1975

Etude de la valeur alimentaire des pulpes déshydratées. Influence de la complémentation azotée : A. HODEN, M. JOURNET, C. DEMARQUILLY et L. GUEGUEN.

Influence du remplacement du tourteau de soja par la féverole comme principale source de matières azotées dans les aliments concentrés pour veaux d'élevage : R. GIOVANNI, R. GUILHERMET et R. TOULLEC.

Influence du remplacement d'une partie des lipides par des produits amylacés dans les aliments d'allaitement destinés au veau de boucherie : cas des animaux mâles de race frisonne. P. THIVEND et R. TOULLEC.

Aptitudes du charolais à la production de viande : Y. GEAY et C. BERANGER

L'allaitement artificiel des agneaux : T. PIESTRAK, J.C. FLAMANT et G. MOLENAT.

Besoins énergétiques de l'agneau avant le sevrage et efficacité de l'utilisation de l'énergie : M. VERMOREL et M. THERIEZ.

"L'hôpital veau" du C.R.Z.V. de Theix - Unité expérimentale de traitement des veaux malades : J.C. FAYET.

7èmes Journées du "Grenier de Theix" - Les acquisitions récentes sur les carences en oligoéléments du sol aux ruminants.

Suite N° 19 - 1975

1° Symposium international sur le métabolisme azoté et la nutrition - Réunion annuelle de la Fédération Européenne de Zootechnie à Copenhague Congrès de Dubil - Journées françaises d'étude du froid - Colloque CNERNA à Vichy - 5th parathyroid conférence - 3éme conférence sur l'ensilage et 6ème Symposium international sur les problèmes de listeriose.

Sommaire des publications des chercheurs du Centre.

N° 20 - 1975

Recherches sur la digestion : P. THIVEND

Contribution à l'étude de la qualité des viandes de veau. I - Carcasses lourdes et qualité de la viande : C. VALIN et M. RENERRE.

Essais de velages à 2 ans en race Salers : J.P. GAREL et M. PETIT.

Complémentation des vaches laitières au pâturage : A. HODEN, J.P. GAREL, B. MARQUIS, A. MULLER, M. JOURNET.

L'ensilage de maïs dans l'alimentation des brebis : M. TISSIER et G. MOLENAT.

Evolution de la valeur alimentaire d'une prairie permanente de montagne : J. ANDRIEU

Utilisation des fourrages déshydratés compactes pour la production de jeunes bovins : comparaison de la fétuque élevée et de la luzerne : C. MALTERRE et J.Y. SICOT.

Méthode de dosage du cuivre et du zinc plasmatique : J. BELLANGER et M. LAMAND.

Sommaires des articles des chercheurs du Centre.

N° 21 - 1975

Etude des traitements permettant d'améliorer la valeur alimentaire des fourrages "pauvres" (pailles) : J.P. JOUANY.

Essais d'utilisation de différents types de mélanges à base d'urée offerts en complément de rations de paille à des génisses d'élevage : A. HODEN, M. JOURNET et M. CROSSET-PERROTIN.

Pâturage des veaux femelles entre 6 et 12 mois d'âge - influence de la complémentation : J.L. TROCCON, C. DEMARQUILLY et M. JOURNET.

Complémentation énergétique des rations à base d'ensilage d'herbe en cours de lactation : J.P. DULPHY et C. DEMARQUILLY.

Influence de la fertilisation sur la composition minérale des fourrages et la satisfaction des besoins en minéraux des ruminants : Simone PERIGAUD.

Utilisation du tourteau de colza par la brebis : M. THERIEZ et G. MOLENAT.

La viande de cheval : R. BOCCARD.

Articles scientifiques des chercheurs du Centre (1974)

VIèmes Journées internationales de la fédération européenne des herbages.

Réunion annuelle de la fédération européenne de zootechnie (F.E.Z.).

N° 22 - 1975

Vêlage précoce dans les troupeaux de vaches allaitantes : M. PETIT

Aspects économiques du vêlage précoce dans les troupeaux de vaches allaitantes : G.LIENARD

Caractéristiques d'engraissement des bovins Limousins : cas des jeunes bovins : Y GEAY, J. ROBELIN, R. BOCCARD

Estimation de la composition de la carcasse des taurillons à partir de la composition de la 6ème côte : J. ROBELIN et Y. GEAY.

Incorporation de pulpe sèche de betteraves dans l'ensilage d'herbe Utilisation des vaches laitières : J.P. DULPHY et C. DEMARQUILLY

Etude d'une ration à base d'ensilage de maïs et de pulpes sèches de betteraves pour des vaches laitières à haut potentiel de production M. JOURNTE, A. HODEN, A. MULLER.

Utilisation des épis de maïs ensilés comme complément des rations de foin des brebis allaitantes : M. TISSIER, M. THERIEZ, J. LE DU

Colloques - congrés - symposiums auxquels des chercheurs du Centre ont effectué des communications.

Articles techniques des chercheurs du Centre

Articles publiés dans les comptes rendus des 6èmes journées d'inforamtion du "Grenier de Theix" sur l'exploitation des troupeaux de vaches allaitantes.

N° 23 - 197 6

Les recherches du laboratoire de microbiologie au C.R.Z.V. de Theix : PH. GOUET

Profil des vaches laitières de l'avenir (Années 90) : COMMISSION DE RECHERCHES BOVINES - I.N.R.A.

Résultats économiques d'un groupe d'élevages de vaches charolaises (évolution sur 4ans 1971-1974) : G. CARRERE, G. LIENARD

Utilisation comparée de foin et d'ensilage d'herbe par le veau d'élevage J.L. TROCCON, J.P. DULPHY

Influence de l'allaitement artificiel sur la croissance des agneaux : A. BRELURUT, G. MOLENAT, M. TISSIER

Quelques facteurs de décision en matière d'allaitement artificiel des agneaux : G. MOLENAT, C. LEFEVRE, J.C. FLAMANT

Evolution du troupeau laitier et ses conséquences sur la production de viande bovine et l'avenir du troupeau de vaches nourrices : R. JARRIGE G. LIENARD

A propos des 8èmes Journées du "Grenier de Theix" sur les recommandations alimentaires pour les ruminants (16-18 décembre 1975): R. JARRIGE

Séminaires C.E.E. 1975 - Congrès de nutrition à Kyoto (Japon)

Sommaire des publications des chercheurs du centre parues dans les annales de l'I.N.R.A.

N° 24 - 1976

Production de viande par les gros bovins mâles : COMMISSION DES RECHERCHES BOVINES - I.N.R.A.

L'engraissement de l'agneau avec des épis de maïs ensilés, du maïs grain conservé par l'acide propionique ou du maïs "Waxy" : M. THERIEZ, J. LE DU, G. MOLENAT.

Tendreté de la viande bovine, principaux facteurs de variation liés à l'âge des animaux : J. KOPP.

La fin de gestation de la brebis, problèmes nutritionnels, métaboliques et pathologiques. C. DEMIGNE, C. REMESY, M. TISSIER.

Premier bilan sur les vaches Holstein canadiennes introduites au domaine du Pin-au-Haras : A. HODEN, J.J. COLLEAU, M. JOURNET, A. MULLER.

Utilisation du maïs sous différentes formes pour la production de viande de jeunes bovins : C. MALTERRE.

Sommaire des articles des chercheurs du centre parus dans les annales de l'I.N.R.A.

N° 25 - 1976

Hypocalcémie vitulaire et dérivés de la vitamine D_3 : J. P. BARLET.

Utilisation comparative durant 5 années de l'ensilage de maïs et des graminées déshydratées par les vaches laitières : A. HODEN, L. HUGUET, A. MOURGUET, M. JOURNET, J.L. TROCCON.

Utilisation par les vaches laitières des ensilages d'herbe enrichis en pulpes de betteraves déshydratées : J.P. DULPHY, J.P. ANDRIEU.

Complémentation en oligoéléments des ruminants à partir des fourrages enrichis sur pied. I. L'enrichissement des fourrages : Simone PERIGAUD.

Complémentation en oligoéléments des ruminants à partir des fourrages enrichis sur pied. II. Digestibilité des éléments apportés. M. LAMAND.

Suppression de l'allaitement du dimanche aux veaux d'élevage. J.L. TROCCON, R. GIOVANNI.

Possibilités et limites de l'analyse biochimique sanguine : M. BROCHART.

Alimentation des ruminants en période de pénurie fourragère : J. ANDRIEU, C. BERANGER, C. DEMARQUILLY, J.P. DULPHY, Y. GEAY, A. HODEN, R. JARRIGE, M. JOURNET, G. LIENARD, M. PETIT, B. REMOND, M. THERIEZ, P. THIVEND et J. LEGENDRE.

Articles scientifiques des chercheurs du centre - 1975.

N° 26 - 1976

Complémentation énergétique d'une ration d'ensilage d'herbe en début de lactation pour les vaches laitières : J.P. DULPHY et C. DEMARQUILLY.

Mesure du bilan azoté sur moutons en croissance alimentés avec des fourrages verts ou ensilés : Elisabeth GRENET et C. DEMARQUILLY.

Influence des conditions d'abattage sur la qualité des viandes des ruminants (particulièrement de bovins) : G. MONIN et C. VALIN.

Influence du remplacement du lait écrémé par d'autres sources de protéines dans l'aliment d'allaitement distribué à des veaux femelles d'élevage sevrés précocement : J. L. TROCCON et R. TOULLEC.

Suite N° 26 - 1976

Teneur en oligoéléments de quelques aliments complémentaires pour ruminants : J. BELLANGER et M. LAMAND.

En élevage bovins charolais, quels innovations techniques ? Evolution technico-économique d'un groupe d'éleveurs de bovins de la Nièvre (1971-1975) : G. CARRERE et G. LIENARD.

Colloques, congrès, symposium auxquels des chercheurs du centre ont effectué des communications.

Articles techniques des chercheurs du Centre.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES

ET VETERINAIRES DE THEIX

BULLETIN TECHNIQUE N°26

C.R.Z.V. de Theix
63 110 - BEAUMONT
Tél. (73) 92-42-63

Editions S.E.I.
C.N.R.A. VERSAILLES

DECEMBRE 1976

N'OUBLIEZ PAS

VOTRE

AU SOMMAIRE DU N°26

(en principe)

- Utilisation du lactose par les taurillons.
- Production de jeunes boeufs ou taureaux de boucherie au pâturage.
- Méthodes de complémentation des fourrages pauvres.
- Résultats économiques d'un groupe d'éleveurs de vaches charolaises : année 1975.
- En zone herbagère intensive, quels types de production de viande choisir ? taureaux, boeufs, génisses. Aspects économiques.
- Importance des oligoéléments dans l'alimentation des agneaux à l'engrais.
- Fabrication des jambons secs : technologie et influence de la qualité de la viande de porc.

REABONNEMENT

POUR 1977

(indications au verso)

Si vous changez d'adresse

pensez à nous en informer rapidement, nous pourrons ainsi continuer à vous servir notre bulletin technique sans interruption et dans les meilleures conditions.

Bulletin technique du C.R.Z.V. de Theix - I.N.R.A.

ABONNEMENT POUR L'ANNEE 1977*

(tarif maintenu à 50 F.)

• Nom ou raison sociale de l'organisme payeur :

Nombre d'abonnements demandés :
. DESTINATAIRE (S) Nom ou raison sociale Rue et n° Code postal et ville → ..... → ..... → ..... → ..... → .....

• Fourniture éventuelle des collections des années antérieures (1) (4 numéros par an)

1971, 1972, 1973, 1974 } 40 F/an

1975, 1976 } 50 F/an

• Paiement : chèque bancaire ou postal établi à l'ordre de Monsieur le Régisseur du C.R.Z.V. de Theix (CCP 550443 Clermont-Ferrand) et joint à la présente demande.

• Facturation : Désirez-vous que soit établie une facture ?

OUI - NON

(1) Préciser l'année ou les années

Nom et signature du demandeur

* A retourner à : Comité de rédaction. Bulletin technique
C.R.Z.V. de Theix - I.N.R.A.
63110 BEAUMONT

SOMMAIRE

Page

G. MONIN, C. VALIN - INFLUENCE DES CONDITIONS D'ABATTAGE SUR LA QUALITE DES VIANDES DE RUMINANTS (PARTICULIEREMENT DE BOVINS) 5

M. LAMAND, J. BELLANGER - TENEURS EN OLIGOELEMENTS DE QUELQUES ALIMENTS COMPLEMENTAIRES POUR RUMINANTS 15

Elisabeth GRENET, C. DEMARQUILLY - MESURE DU BILAN AZOTE SUR DES MOUTONS EN CROISSANCE ALIMENTES AVEC DES FOURRAGES VERTS OU ENSILES 21

J.P. DULPHY, C. DEMARQUILLY - COMPLEMENTATION ENERGETIQUE D'UNE RATION D'ENSILAGE D'HERBE EN DEBUT DE LACTATION POUR LES VACHES LAITIERES 29

G. CARRERE, G. LIENARD - EN ELEVAGE BOVIN CHAROLAIS, QUELLES INNOVATIONS TECHNIQUES? EVOLUTION TECHNICO-ECONOMIQUE REALISEE PAR UN GROUPE D'ELEVEUR DE BOVINS CHAROLAIS DE LA NIEVRE (1971-1975) ... 35

J.-L. TROCCON, R. TOULLEC - INFLUENCE DU REMPLACEMENT DU LAIT ECREME PAR D'AUTRES SOURCES DE PROTEINES DANS L'ALIMENT D'ALLAITEMENT DISTRIBUE A DES VEAUX FEMELLES D'ELEVAGE SEVRES PRECOCEMENT 55

ARTICLES TECHNIQUES 1975 63

CONGRES, SYMPOSIUM, REUNIONS INTERNATIONALES 65

Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix - I.N.R.A., 1976 (26) 5-14.

INFLUENCE DES CONDITIONS D'ABATTAGE SUR LA QUALITE DES VIANDES DE RUMINANTS (PARTICULIEREMENT DE BOVINS)

G. MONIN - C. VALIN

Station de Recherches sur la Viande

INTRODUCTION

La valeur du pH ultime, c'est à dire le pH atteint par le muscle après l'installation de la rigor mortis, influence directement les principales caractéristiques de qualité des viandes : couleur, capacité de rétention d'eau, bactériologie et aptitude à la conservation, caractéristiques organoleptiques.

La valeur du pH ultime qui dépend de la teneur en glycogène des muscles au moment de l'abattage est fonction, pour l'essentiel, des caractéristiques physiologiques des animaux dans les instants qui précèdent l'abattage. Des facteurs technologiques, transport et manipulation des animaux, influent également sur le déterminisme du pH ultime. Les comportements **post mortem** anormaux induits par ces facteurs se traduisent par des pH ultimes élevés, qui, en règle générale, nuisent à la qualité de la viande, particulièrement chez les bovins.

Il n'y a en fait problème que dans la mesure où la fréquence de ces comportements **post mortem** anormaux devient importante, ce qui semble se produire dans les conditions industrielles modernes de production des viandes bovines. Les pertes économiques découlent soit de la diminution du prix de vente des carcasses, soit de la perte physique de la carcasse qui est saisie, dans les cas extrêmes, car considérée comme impropre à la consommation (viandes fiévreuses).

Une enquête que l'I.T.E.B. a réalisée en France permet de se faire une idée de l'importance du problème dans notre pays.

% observé de viandes à pH élevé	Réponses des abattoirs
Nul	7 %
Faible (1 %)	22 %
Moyen (4-5 %)	59 %
Important (10 % et +)	11 %

59 % des abattoirs observent une fréquence moyenne de 4 à 5 % de carcasses à pH élevé. S'il n'y a que dépréciation de la carcasse (perte de 3 F / kg de carcasse) cela conduit, pour une production de 500 000 taurillons, à un manque à gagner de 20 MF. Ces chiffres démontrent l'existence d'un problème réel, encore qu'il ne s'agisse là que d'une sous-évaluation de la perte occasionnée par les pH élevés qui peuvent être observés sur n'importe quel type de carcasse de bovin.

I - INFLUENCE DES PH ELEVES SUR LA QUALITE DE LA VIANDE

1 - Couleur

Le premier facteur à prendre en considération est la couleur de la viande qui, dans les cas les plus marqués, reflète directement à l'observateur l'existence d'un pH élevé (**Dark Cutting Meat,** viande à coupe noire). En effet, pour une même teneur en pigment, l'élévation du pH entraine un assombrissement de la couleur.

L'explication de ce phénomène est maintenant bien connue. Pour une part la couleur sombre est due au pigment. En effet, lorsque le pH demeure voisin de 7, la capacité respiratoire du muscle reste élevée et la forme MbO_2 (Oxymyoglobine) est détruite au fur et à mesure qu'elle se forme, la réflexion de la lumière s'opère sur la forme réduite du pigment de teinte rouge sombre.

Par ailleurs le pH agit également sur les caractéristiques de réflexion du tissu musculaire, (surface sèche qui annule pratiquement toute réflexion spéculaire).

Le pH élevé entraine une basse valeur de la luminosité et, parallèlement, une réduction de la saturation soit globalement une diminution de la brillance (Mc. DOUGALL - RHODES, 1972).

L'influence du pH est plus ou moins perceptible selon la teneur en pigment de la viande. Ainsi, d'après les résultats de Mc DOUGALL et RHODES, obtenus sur taurillons frisons, on constate que l'assombrissement est surtout marqué pour les faibles teneurs en myoglobine.

Teneur en pigment (Mb)	Luminosité pH < 5,65	Luminosité pH > 5,65
Mb < 0,25 %	33,2 ± 1,9	26,4 ± 3,3 (P<0,1 %)
0,25 < Mb < 0,35	31 ± 2,8	28,3 ± 1,6
Mb > 0,35	27,4 ± 1,7	25,6 ± 1,9

Chez les animaux à pH normaux, la luminosité est liée linéairement avec la teneur en pigment.

En fait la brillance, qui peut se définir comme la différence de couleur par rapport au noir, traduit mieux l'influence du pH sur la couleur que le facteur luminosité. Dans la même expérience Mc DOUGALL et RHODES (1972) rapportent que pour les viandes à pH élevé celui-ci s'explique 39 % de la variabilité de la luminosité et 68 % de la variabilité de la brillance.

Le pH influe également sur la tenue de la couleur en cours de conservation. Dans les viandes à pH élevé on observe tout d'abord une teinte plus pourpre et la luminosité est beaucoup plus faible. L'aspect sombre dû à un pH élevé est différent de l'assombrissement provoqué par l'augmentation de la teneur en pigment avec l'âge. Dans le premier cas une courte oxygénation (bloom) conduit à une teinte désaturée et une viande translucide alors que pour le second cas la couleur est saturée et la viande plus opaque.

Enfin, avec le pH élevé, l'évolution de la teinte vers le marron (metmyoglobine) peut être beaucoup plus rapide (CALIN et SORNAY, 1975) que la viande soit emballée sous film perméable ou emballée sous vide. D'autres altérations interviennent encore plus rapidement (off flavors) qui rendent la viande impropre à la consommation.

2 - La rétention d'eau

L'influence du pH sur la capacité de rétention d'eau est très bien connue (HAMM, 1960). La charge des protéines conditionne directement la capacité de liaison de l'eau qui passe par un minimum quand le pH tend vers le pHi des protéines musculaires (voisin de 5,5) et augmente pour des valeurs de pH plus élevées ou plus basses. Donc aux pH élevés correspond une meilleure rétention d'eau, ce qui n'est pas toujours un avantage, de même qu'une certaine limitation des pertes de poids à la cuisson (BOUTTON et al., 1973).

3 - La microbiologie

L'abaissement post mortem du pH contribue largement à stabiliser la viande. Il est bien établi que les viandes à pH élevé se dégradent beaucoup plus vite et également que des modifications limitées de pH suffisent pour ralentir la croissance des bactéries putréfiantes (INGRAM, 1948). GIBBONS et ROSE (1950) ont établi que la valeur du pH détermine la composition de la flore qui croît sur la viande.

L'évolution de la flore diffère selon le pH (LABADIE et al., 1975). Pour des pH inférieurs ou égaux à 5,4 la phase de latence est d'environ 48 heures. Au-dessus de pH 5,4 la latence, si elle existe, dure moins de deux jours puis la multiplication de la population bactérienne est plus rapide. Pour des pH supérieurs ou égaux à 6,0 la croissance des bactéries devient galopante et limite considérablement les temps de conservation sous vide ou sous film perméable.

4 - La tendreté

L'influence du pH élevé sur les caractéristiques organoleptiques et, en particulier, la tendreté semble moins bien établie. Les résultats de la littérature sont assez divergents (HEDRICK, 1959) et souvent les conclusions des expériences sont criticables. Il y a autant d'auteurs pour affirmer que la tendreté est améliorée par les hauts pH que pour affirmer qu'elle n'est pas modifiée.

En fait BOUTTON et al. (1973) ont bien précisé l'influence du pH sur la tendreté des viandes bovines. La tendreté ou la dureté dépendent de la teneur en tissu conjonctif et de son état de polymérisation, or le pH ultime du muscle ne peut influer sur ces deux paramètres. Par ailleurs la tendreté dépend également de la structure myofibrillaire, son état de contraction et son degré de maturation. Quand la rigor mortis s'installe dans un muscle non contracté, le pH ultime n'a pas d'influence sur la tendreté de la viande cuite, par contre pour les muscles contractés l'élévation du pH entraine une diminution de la dureté de la viande après cuisson.

Un certain nombre d'études rapportent une amélioration de la tendreté par les pH élevés dans le cas des porcs (ANGLEMIER et al., 1961 ; PALS'MIN et al., 1963, HEDRICK et al., 1964), des poulets (DE FREMERY et POOL, 1963). Il est vraisembable qu'il s'agit d'un effet indirect de l'amélioration de la capacité de rétention d'eau. En effet pour les viandes d'animaux jeunes la jutosité explique une part très large de la variabilité de la tendreté (part que nous avons chiffré à 60 % chez le veau), or la rétention d'eau est améliorée par les hauts pH.

Si les résultats relatifs à la tendreté sont assez contradictoires, par contre la littérature est assez unanime pour constater que, d'une façon générale, les pH élevés entrainent une altération de la flaveur (HEDRICK, 1959). Nous avons pu vérifier que, pour les viandes emballées sous films perméables ou sous vide, les pH élevés provoquent rapidement l'apparition de mauvaises odeurs (FOURNAUD et al., 1973, VALIN et SORNAY, 1975).

II - FACTEURS SUSCEPTIBLES D'INDUIRE UN PH ULTIME ELEVE

Le pH élevé est la conséquence d'un épuisement **ante mortem** des réserves de glycogène musculaire. Les principaux facteurs de mobilisation du glycogène sont les agressions de type physique (exercice musculaire), psychique (frayeur et excitations) ou nutritionnel (jeune, changement de régime), agressions dont les effets sont plus ou moins marqués selon la sensibilité des animaux, sensibilité qui peut dépendre de facteurs tels que le sexe, l'âge ou la race.

1 - Relation entre la sensibilité au stress et le sexe, l'âge, ou la race

Tous les gros bovins sont susceptibles de donner des carcasses à pH élevé (mâles entiers, castrés ou femelles). Ainsi sur un total de 1800 animaux MUNNS et BURRELS (1958) cités par HEDRICK (1959) rapportent qu'ils ont observé des pH supérieurs à 6,0 pour 12,2 % des animaux dont 13,9 % des boeufs, 11,7 % des génisses, 9,5 % des vaches et 9,9 % des taurillons. Dans une autre expérience sur 4214 vaches, 802 bouvillons, 793 génisses ils ont observé respectivement 11,2 %, 5,8 % et 5,7 % de carcasses à pH élevé. Une enquête réalisée dans les abattoirs français confirme totalement ces faits. Les résultats de FREDEEN et al. (1974) suggèrent que les taurillons sont plus sensibles que les génisses et les bouvillons. Dans des conditions identiques d'abattage, de transport et d'alimentation ces auteurs n'ont observé des pH élevés qu'avec les taurillons. Ce point de vue est partagé par Mc DOUGALL et RHODES (1972).

Pour notre part, nous arrivons à une conclusion similaire. Dans une étude comparée des aptitudes de différentes races françaises à produire des taurillons nous observons, pour un même génotype, une fréquence plus élevée des pH élevés chez les taurillons.

	Effectifs	% pH > 6,1
Taurillons	67	6 %
Génisses et castrés	85	0

En ce qui concerne l'influence de l'âge des animaux la littérature est extrêmement discrète. Nous avons entrepris d'explorer l'influence de ce facteur pour les taurillons (VALIN, SORNAY, 1975). Sur un effectif de 413 animaux nous avons observé une distribution des pH élevés en fonction de l'âge qui tendrait à indiquer que les animaux sont particulièrement sensibles dans la tranche d'âge 15-16 mois alors que la fréquence semble très inférieure pour les plus jeunes et au delà de 18 mois. Encore qu'à cet âge la sensibilité demeure élevée, puisque l'allongement du temps de transport de 7 à 12 heures entraine une élévation du pourcentage des carcasses à pH élevé de 7 à 25 %.

Par contre, au delà de 18 mois, les animaux semblent très résistants. Il faut être très prudent dans l'interprétation de ces résultats car il est toujours très difficile d'isoler un facteur, en l'occurrence l'âge, pour expliquer la variabilité de l'apparition des pH élevés.

L'existence d'une tranche d'âge pour laquelle les animaux seraient plus sensibles doit être confirmée, voire précisée, en tenant compte des autres facteurs de variation. Il est intéressant de rapporter un résultat de MONIN (1975) qui a étudié, pour la race limousine, l'influence de l'âge sur la résistance au stress de transport. Alors que les taux circulants de cortisol et corticosterone diminuent avec l'âge des animaux, on observe que la réaction secrétoire à un transport de 3 heures en camion est considérablement augmentée à l'âge de 16 mois par rapport à la réaction aux âges de 9 et 13 mois. Ce résultat conforte l'hypothèse que la sensibilité au stress plus élevée au delà de l'âge de 13 mois est liée à des modifications de l'équilibre endocrinien des animaux.

Les effets race sont encore plus difficiles à mettre en évidence que les effets âge. Les très rares résultats de la littérature sont contradictoires. JOURNE (1973) dans une étude comparée de taurillons de race Pie Rouge de l'Est et Charolais observe chez les premiers un pourcentage supérieur de carcasses à pH élevé. Ses résultats n'ont pas été confirmés par BOILLEY (1974). En dehors de cas extrêmes il semble difficile de souligner des effets race. Dans notre étude nous aboutissons aux résultats suivants (conditions de transport identiques) :

	Race	Effectif	% pH élevé
Transport très court (inférieur à 1 heure)	Charolais	112	6 %
	Frisons	68	3 %
	Salers	115	5 %
	Montbéliard	19	0 %
Transport moyen	Limousin	73	0 %

2 - Facteurs nutritionnels

Chez les ruminants, le jeûne seul parait très peu efficace comme le montrent les résultats rapportés par LAWRIE (1966).

	Longissimus dorsi	Psoas
Témoin	5,50 ± 0,04	5,53 ± 0,07
Jeûne 14 jours	5,73	5,55

il le devient par contre associé à l'exercice musculaire.

Le mode d'alimentation et le mode d'élevage pourraient également influencer le taux de glycogène musculaire. Ainsi HEDRICK (1959) rapporte une plus grande fréquence des viandes à coupe noire pendant les mois d'hiver durant lesquels les animaux ne pâturent pas. En fait on ne sait rien à l'heure actuelle de l'influence du régime sur le niveau des réserves musculaires en glycogène au moment de l'abattage.

3 - Les stress physiques et psychiques

Nous entendons par stress physiques toutes les agressions liées aux exercices musculaires provoqués par les différentes manipulations que l'on fait subir aux animaux avant l'abattage (transport, chargement, déchargement, combats entre congénères). Les stress psychiques affectent les animaux placés dans un environnement qui leur est étranger. Par le biais d'une perturbation de leur équilibre endocrinien et surtout une augmentation du taux des catécholamines, ce type de stress porte atteinte à tout le métabolisme énergétique de l'organisme.

Ces deux types de stress sont étroitement associés dans les opérations de transport et de stockage à l'abattoir.

Le transport constitue la cause majeure, la plus étudiée, d'apparition des pH élevés. Les résultats de FREDEEN et al. (1974) sont très démonstratifs, son expérience met en évidence en même temps l'influence du sexe.

	Bouvillons	Génisses	Taurillons
Durée du transport	1 h 7 h	1 h 7 h	1 h 7 h
pH 48 heures	5,56 5,68	5,57 5,68	5,69 6,09

Nos propres résultats (VALIN et SORNAY, 1975) pour des taurillons de toutes races et croisements, âgés de 15 à 16 mois, soulignent l'influence de l'allongement du temps de transport. Il s'agissait d'animaux non calmés.

Temps de transport	% de carcasses à pH > 6,1
< 1 heure	3 %
1 heure	7 %
7 heures	47 %

Pour un génotype donné on observe des résultats similaires. Ainsi avec des taurillons charolais âgés de 16 mois la fréquence des pH élevés passe de 6 à 33 % avec l'allongement du temps de transport.

Les résultats danois sont dans ce domaine très démonstratifs (BUCHTER, 1974).

Transport	Repos avant abattage	Nombre	% pH > 6,2 LD
Ferme, abattoir	0	296	2 %
	1 nuit	34	9 %
	1 nuit	353	9 %
Ferme, marché, abattoir	0	187	9 %

On remarque que l'allongement du temps de transport par un passage sur un marché et toutes les manipulations ajoutées augmentent considérablement le pourcentage de pH élevés. Il apparaît également que les effets d'un voyage court peuvent être aggravés par le stockage des animaux à l'abattoir, le tout conduisant à un résultat comparable à un voyage long. Cependant il faut moduler cette affirmation car il apparaît dans la pratique que le maintien des animaux en attache individuelle pendant une nuit a un effet bénéfique (DE BOHAN, 1975). SHOUMKOV et GORBATAYA (1973) rapportent que le fait d'abreuver les animaux à l'attache se traduit également par une augmentation de la teneur en glycogène musculaire par rapport aux témoins.

Ceci nous conduit à évoquer les stress psychiques dus à un environnement étranger. Outre les résultats de BUCHTER (1974), ceux de RHODES (1973) sont particulièrement intéressants. Cet auteur a examiné le comportement des animaux séjournant une nuit ensemble avant d'être abattus (3 taurillons et 3 bouvillons).

Race	Sexe	Comportement	pH 6 jours post mortem
F	Taurillon	Le + actif, agressif	6,6
H × F	Taurillon	actif et attaqué	6,3
F	Taurillon	non actif à l'excès	5,6
F	Bouvillon	Calme	5,8
H × F	Bouvillon	non actif à exercice	5,6
H × F	Bouvillon	Calme	5,5

Il serait intéressant d'étudier les relations qui peuvent exister entre ce comportement ou la résistance au stress psychique et le mode d'élevage. Nos premiers résultats nous conduisent à observer une meilleure résistance des animaux élevés non entravés par rapport à ceux maintenus à l'attache au cours de l'élevage.

	Stabulation entravée	Stabulation libre
Effectif	187	175
% pH > 6,1	5 %	3 %

Il s'agissait d'animaux de génotype charolais, salers, frisons et Ch × Salers élevés avec le même mode d'alimentation et abattus après des trajets comparables très courts.

III - LA REPONSE ENDOCRINIENNE A L'AGRESSION

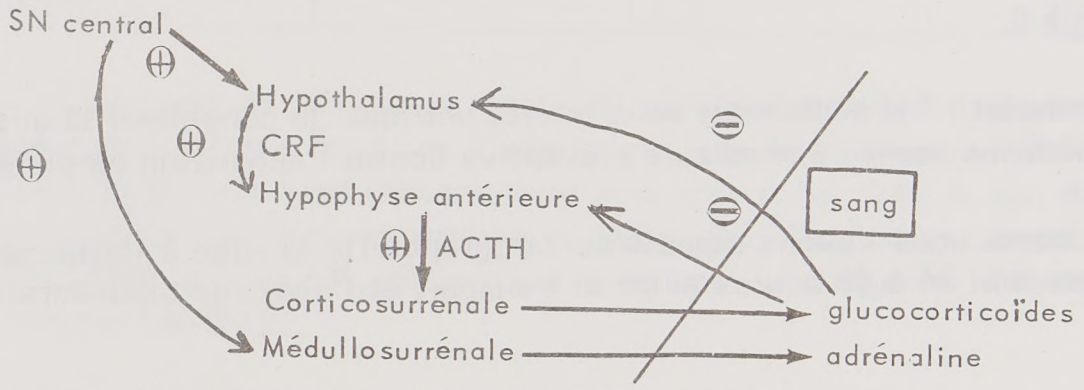
La première réaction à l'agression consiste en une sécrétion accrue de catécholamines (adrénaline de la medullosurrénale et noradrénaline des terminaisons nerveuses sympathiques).

Les catécholamines ont :

- des actions vasorégulatrices : effet constricteur sur les capillaires sanguins

- des actions β - métaboliques : activation de la phosphorylase et de la glycogénolyse. Ces actions sont indirectement vasorégulatrices (action vasodilatatrice de l'acide lactique).

Il y a également sécrétion de glucocorticoïdes par la corticosurrénale, l'ensemble de ces réactions peut se schématiser ainsi



Ces deux types d'hormones, catécholamines et glucocorticoïdes ont une importante influence sur le niveau des réserves glycogéniques du muscle et du foie :

- les catécholamines tendent à dépleter des réserves de glycogène hépatique et musculaire

- en activant la phosphorylase, par l'intermédiaire de l'AMP cyclique provoquant ainsi la dégradation du glycogène (foie et muscle)

- en s'opposant dans le muscle à la pénétration du glucose dans les cellules.

Les glucocorticoïdes ont une action ambigüe sur le niveau des réserves glycogéniques. En effet ils ont d'une part une action permissive sur les effets glycogénolytiques de l'adrénaline. Mais globalement ils tendent à s'opposer à la déplétion du glycogène, en stimulant la phosphorylase phosphatase, donc en diminuant l'activité phosphorylase et en augmentant l'activité glycogène-synthétase.

D'autre part les cathécholamines et les glucocorticoïdes ont un effet indirect sur le métabolisme énergétique, du fait de leurs actions vasorégulatrices. En modifiant le débit sanguin à travers la musculature, ils influencent l'apport d'oxygène et de métabolites au muscle, donc les voies du métabolisme énergétique.

L'influence des corticoïdes sur les réserves glycogéniques est donc particulièrement complexe. Chez le mouton nous avons pu mettre en évidence un accroissement de la mobilisation du glycogène durant le stress de transport après une injection de cortisol (GIRE et MONIN, en préparation). L'effet potentialisateur de cette hormone sur l'action glycogénolytique de l'adrénaline serait donc prédominante

chez le mouton, et peut-être chez les autres ruminants. Ces résultats sont en effet à rapprocher de ceux de HEDRICK et al. (1959) qui concluait à la faible efficacité du cortisol à contrecarrer les effets glycogénolytiques de l'adrénaline chez les bovins.

IV - VOIES DE RECHERCHES POSSIBLES

Les remèdes envisageables sont de trois ordres :

1 - Limitation de l'intensité des stress

Diminuer l'intensité des agressions ou la perception de ces agressions par les animaux qui les subissent; pour cela éliminer au maximum les excitations avant, pendant et après le transport, éviter de mélanger, dans la mesure du possible, des lots d'animaux séparés pendant l'élevage.

Entre le transport et l'abattage, le repos semble avoir peu d'efficacité, du moins pour de courtes périodes. En effet la resynthèse du glycogène musculaire est chez les bovins un phénomène très lent (HEDRICK, 1959) puisque 72 heures après injection d'adrénaline le pH des viandes des animaux traités reste supérieur ou égal à 6.

Cet auteur conclut : " il semblerait sans intérêt pratique de considérer la mise au repos des animaux après leur expédition comme une mesure préventive contre l'apparition de viande à coupe sombre".

Cependant comme nous l'avons signalé au paragraphe II$_3$ la mise à l'attache ou la stabulation en boxes individuels pendant 24 à 48 heures entre le transport et l'abattage diminuerait la fréquence des viandes noires.

Cette solution se heurte à des facteurs d'ordre économique (investissements en bâtiments, organisation du transport) mais mériterait d'être étudiée sur de grands effectifs pour déterminer son intérêt pratique.

Une manière d'atténuer la perception des agressions par les animaux consiste dans l'emploi de calmants. HEDRICK (1959) conclut encore à l'inefficacité de cette méthode qui présente par ailleurs des difficultés pratiques (troubles physiologiques occasionnés aux animaux). Chez le mouton nous avons trouvé un faible effet bénéfique de l'acépromazine (Vétranquil).

	pH muscle Semi tendinosus	pH muscle Supraspinatus	Pectoralis
Témoins	5,66 ± 0,02	5,89 ± 0,07	5,75 ± 0,97
Transport 4 h.	6,06 ± 0,41	6,06 ± 0,16	6,25 ± 0,34
Transport 4 h. + acépromazine	6,06 ± 0,34	5,92 ± 0,15	6,10 ± 0,30

Certains résultats relevés dans la littérature concluent cependant à l'intérêt de certains calmants tels que les dérivés de phenothiazine (OLUSKI et al. 1967).

L'emploi des calmants, comme celui d'ailleurs de toute substance pharmacologiquement active, pose des problèmes d'ordre hygiènique . Il implique le respect d'un délai entre le transport et l'abattage suffisant pour permettre l'élimination totale des substances injectées ou de leurs métabolites. Le **" Stresnil "** (azapérone) présente de ce point de vue un certain intérêt, le délai d'élimination

paraissant très court, au moins chez le porc. A notre connaissance son efficacité non plus que le délai d'élimination n'ont été mesurés chez les bovins.

2 - L'emploi de substances adrénolytiques (α et β bloquants)

Les substances β bloquantes offrent une certaine efficacité dans la prévention de la déplétion des réserves glycogéniques. Le propranolol a été essayé avec succès par ASHMORE et al. (1973) après injection d'adrénaline, chez le mouton et le bovin.

Cependant au cours du transport, son effet est un peu moins net au moins chez le mouton.

	pH 24 heures		
	Semi-tendinosus	Pectoralis profundus	Supraspinatus
Témoins	5,83 ± 0,18	5,86 ± 0,15	5,80 ± 0,10
Transport 4 h.	6,32 ± 0,37	6,31 ± 0,15	6,26 ± 0,27
Transport 4 h. + propranolol	5,91 ± 0,14	5,94 ± 0,24	5,85 ± 0,15

(GIRE, 1975)

Ceci s'explique par le fait que le stress de transport entraine certainement une réaction beaucoup plus complexe que la simple injection d'adrénaline (sécrétion de noradrénaline, de glucocorticoïdes). Les effets α des catécholamines sont probablement plus prononcés dans le cas du transport, par suite de l'augmentation de libération de la noradrénaline en particulier. Nous avons tenté de déterminer l'importance réelle de ces effets α, par l'injection d'une substance α bloquante, l'hydergine, (extrait d'ergot de seigle, Laboratoires SANDOZ).

	pH 24 h		Glycogène μ eq/g	
	S. tendinosus	Supraspinatus	S. tendinosus	Supraspinatus
Témoins	5,56 ± 0,03	5,70 ± 0,08	49 ± 8	51 ± 8
Transport 4 h.	5,85 ± 0,14	5,97 ± 0,10	32 ± 15	33 ± 9
Transport 4 h. + α bloquant	5,72 ± 0,29	5,81 ± 0,18	25 ± 13	35 ± 10

On observe un effet favorable de l'α bloquant sur le pH ultime mais cet effet ne s'explique pas par une économie des réserves glycogéniques. Il est donc vraisemblable que le composé utilisé a un effet direct sur l'évolution *post mortem* du pH.

Comme celui des calmants l'emploi des composés adrénolytiques se heurte à des considérations d'ordre hygiénique, malgré les arguments avancés par certains auteurs (ASHMORE et al., 1973) concluant, au moins en ce qui concerne le propranolol, à leur inocuité vis à vis du consommateur.

3 - La sélection d'animaux présentant une capacité élevée de résistance à l'agression

C'est la solution probablement la plus économique à long terme, et qui élimine tous les problèmes d'ordre hygiénique, dans la mesure où la résistance au stress présenterait une héritabilité assez élevée. Il conviendrait donc :

- De vérifier l'existence et éventuellement de mesurer le niveau de cette héritabilité. Ceci

devrait être assez facile compte tenu de l'emploi dans l'élevage bovin de l'insémination artificielle qui permet de disposer d'un nombre élevé de descendants par reproducteur mâle.

- De déterminer s'il existe, comme dans l'espèce porcine, des relations entre la résistance au stress et certaines caractéristiques de production (charnure) afin de mieux appréhender l'intérêt économique et les limites d'une telle sélection.

- Eventuellement de rechercher un ou plusieurs critères (biochimiques par exemple) d'appréciation de la résistance au stress permettant d'éliminer les causes d'erreurs liées aux mesures sur la carcasse (date et conditions d'abattage).

CONCLUSION

Il semble que la fréquence des viandes à coupe noire se soit développée, en France, au même rythme que la production de taurillons qui représente le type de bovins le plus affecté par ce phénomène. Cette situation résulte en grande partie du fait que les progrès réalisés en matière d'élevage et de techniques de production n'ont été accompagnés d'aucun progrès au niveau des méthodes de collecte et d'abattage des animaux. S'il apparaît que la rationalisation des opérations de transport et de stockage à l'abattoir ne pourrait suffire à éliminer complètement les viandes noires, un effort d'organisation dans ces domaines devrait apporter une nette diminution de la fréquence de ce défaut. En particulier, chaque fois que l'on a affaire à un transport court, l'abattage immédiat paraît éviter dans une large mesure l'apparition du phénomène ainsi que le montrent les résultats de BUCHTER (voir paragraphe II_3) confirmés par des observations récentes réalisées dans un abattoir français (ROYANT et MONIN, en préparation).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANGLEMIER A.F., CRAWFORD O.L., CAIN R.F., JOHSON W.K., BONE J.F., 1961. J. Anim. Sci., 20, 682.
ASHMORE C.R., CARROLL F., DOERR L., TOMPKING G., STOKES H., PARKER W., 1973. J. Anim. Sci., 36, 33-36.
DE BOHAN, 1973. Session de perfectionnement, CETEVIC, 17 sept. 1975.
BOILLEY L., 1974. Mémoire d'études I.B.A.N.A. - DIJON.
BOUTTON P.E., CAROLL F.D., HARRIS P.V., SHORTHOSE N.R., 1973. J. Fd Sci., 38, 404-407.
BUCHTER L., 1975. Ed. by COLE et LAWRIE, Butterworths.
DE FREMERY D., POOL M.F., 1963. Fd Res., 28, 173.
FOURNAUD J., SALE P., VALIN C., 1973. XIXe Réunion Europ. des Chercheurs en viande, PARIS, Tome 1, 291-315.
FREDEEN H.T., MARTIN A.H., WEISS G.M., 1974. J. Fd Sci., 39, 532-536.
GIBBONS N.E., ROSE D., 1950. Can. J. Res., 28, 438-450.
GIRE P., 1975. D.E.A. de Physiologie, CLERMONT-FERRAND.
HAMM R., 1960. Adv. Fd Res., 10, 355-463.
HEDRICK H.B., BOILLOT J.B., BRADY D.E., NAUMANN H.D., 1959. Res. Bul., 717, University of MISSOURI.
HEDRICK H.B., 1965. J. Anim. Sci., 24, 255-263.
INGRAM M., 1948. Ann. Inst. Pasteur, 75, 139-146.
JOURNE H.E., 1973. Mise au point bibliographique - E.N.S.A.A. - DIJON.
LABADIE J., FOURNAUD J., DUMONT B.L., 1975. Ann. Technol. Agric., 24 (2), 193-203.
LAWRIE R.A., 1966. In Physiology and Biochemistry of muscle as a food.
Mac DOUGALL D.B., RHODES D.N., 1972. J. Sci. Fd Agric., 23, 637-647.
OLUSKI V., WAGNER A., MIHASLOVIC B., SOJER B., 1967. 13th Meeting of European Meat Research Workers. ROTTERDAM, August 20th-26th.
PALSMIN V.V., TETERMIK D.M., AVSYUKEVICH V.D., ASLANOV V.G., 1963. Cités par HEDRICK, 1965, 24, 255-263.
RHODES D.N., 1973. Institue of Meat Bulletin - Février.
VALIN C., SORNAY J., 1975. Publication I.T.E.B., Novembre.

Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix - I.N.R.A., 1976 (26) 15-19.

TENEURS EN OLIGOELEMENTS DE QUELQUES ALIMENTS COMPLEMENTAIRES POUR RUMINANTS

M. LAMAND, J. BELLANGER

avec la collaboration de J.C. TRESSOL et Claudine LAB

Station de Physiopathologie de la Nutrition

Les teneurs en oligoéléments des fourrages consommés dans une exploitation sont de plus en plus fréquemment connues des éleveurs ou des techniciens qui organisent le rationnement des Ruminants. Il est, en effet, intéressant de prévoir si les fourrages récoltés sont susceptibles d'induire des carences et de connaître leur gravité.

La complémentation minérale des Ruminants doit être calculée pour la ration de base ingérée toute l'année par tout le troupeau. On peut, par contre, négliger les aliments concentrés car ceux-ci sont le plus souvent distribués irrégulièrement et, en général, complémentés en oligoéléments lors de leur fabrication.

Il arrive que des aliments simples soient rajoutés momentanément à une ration et il est alors intéressant d'avoir l'ordre de grandeur des teneurs en oligoéléments de ces aliments pour savoir si l'équilibre de la ration sera modifié ou non.

Il n'est pas question de fournir ici une table de la composition en oligoéléments de ces aliments. Une telle table est difficilement réalisable en raison du grand nombre des échantillons qu'il serait nécessaire d'analyser. Par ailleurs, les teneurs peuvent varier avec l'origine géographique des aliments et surtout en fonction des contaminations ou appauvrissement provoqués par les traitements technologiques.

Les échantillons ont été prélevés au hasard dans les stocks de matières premières utilisées par une fabrique d'aliment.

Avec ce mode de prélèvement, les renseignements concernant l'origine géographique des aliments sont incertains et n'ont pas été mentionnés dans le tableau 1.

RESULTATS - DISCUSSION

Les teneurs observées sont résumées dans le tableau 1.

On remarque pour les grains ou les tourteaux une certaine variabilité en fonction de l'origine géographique pour le cuivre, le zinc, le manganèse et surtout le molybdène. Cependant, la variabilité de teneurs entre aliments tend à être supérieure à la variabilité observée pour un même aliment. Comme pour les teneurs en oligoéléments des fourrages (PERIGAUD, 1975), l'influence de l'espèce végétale tend à être supérieure à l'influence du site.

TABLEAU I

COMPOSITION EN OLIGOELEMENTS DE QUELQUES ALIMENTS
COMPLEMENTAIRES POUR RUMINANTS (mg/kg M.S.)

	N	Cuivre			Zinc			Manganèse		
		Moyenne	Ecart type	Valeurs extrêmes	Moyenne	Ecart type	Valeurs extrêmes	Moyenne	Ecart type	Valeurs extrêmes
Grains										
Avoine	43	3,5	0,5	2,7-4,9	25,2	4,1	17-37	38,4	13,0	21-78
Blé	6	4,4	0,9	3,2-5,2	32,5	11,9	19-49	33,7	9,3	22-48
Fèverolle	3	13,8		11-15	43,7		39-46	12,7		12-13
Maïs	9	2,3	0,5	1,7-3,4	21,4	6,1	14-31	10,8		5-43
Pois	1	7,2			37,0			8,0		
Orge	9	4,1	1,0	2,6-5,5	24,4	3,5	20-30	17,6	5,9	11-33
Seigle	1	4,5			30,0			55,0		
Luzerne deshydratée	18	4,6	0,5	4,2-5,5	21,3	3,8	17-29	42,9	6,6	35-56
Pulpes de betteraves	5	4,6	0,4	4,2-5,2	9,6	1,1	8-11	52,4	11,1	34-61
Tourteaux										
Arachide	2	14,5		14,3-14,7	61,5		55-68	47,5		39-56
Colza	2	5,5		5,2-5,9	64,5		64-65	63,5		57-70
Lin	2	21,0		20,9-21,1	73,0		67-79	59,0		41-77
Soja	8	17,1	1,3	15-19	54,6	2,0	50-57	43,7	9,4	35-43
Tournesol	4	29,1	3,5	24-32	89,5	7,7	82-100	38,0	6,2	31-46
Drèches	2	22,2		21,3-23,2	85,0		77-93	38,5		38-39
Farine de viande	1	9,1			108,0			5,0		
Levure de distillerie	1	79,0			11,0			22,0		
Son	1	11,7			59,0			123,0		

TABLEAU I (suite)

COMPOSITION EN OLIGOELEMENTS DE QUELQUES ALIMENTS
COMPLEMENTAIRES POUR RUMINANTS (mg/kg M.S.)

	N	Molybdène			Cobalt			Sélénium		
		Moyenne	Ecart type	Valeurs extrêmes	Moyenne	Ecart type	Valeurs extrêmes	Moyenne	Ecart type	Valeurs extrêmes
Grains										
Avoine	43	0,7	0,3	0,2-1,3	0,02	0,02	0,01-0,10	0,04	0,03	0,01-0,08
Blé	6	0,3	0,2	0,1-0,5	0,02	0,02	0,01-0,10	0,04	0,04	0,01-0,10
Fèverolle	3	1,0		0,6-1,2	0,40		0,30-0,50	0,02		0,01-0,03
Maïs	9	0,3	0,2	0,09-0,7	0,02	0,02	0,01-0,06	0,02	0,01	0,01-0,04
Pois	1	1,1			0,07			0,20		
Orge	9	0,3	0,1	0,1-0,5	0,01	0,005	0,01-0,02	0,02	0,008	0,01-0,03
Seigle	1	0,2			0,03			0,03		
Luzerne deshydratée	18	0,6	0,5	0,2-2,0	0,10	0,05	0,06-0,30	0,03	0,01	0,008-0,05
Pulpes de betteraves	5	0,3	0,1	0,1-0,4	0,10	0,04	0,10-0,20	0,03	0,008	0,02-0,04
Tourteaux										
Arachide	2	1,7		1,3-2,1	0,30		0,20-0,50	0,11		0,01-0,20
Colza	2	0,5		0,3-0,7	0,10		0,09-0,12	0,07		0,04-0,10
Lin	2	0,6		0,3-0,8	0,60		0,40-0,70	0,50		0,10-0,90
Soja	8	2,3	0,9	1,3-3,2	0,30	0,20	0,10-0,50	0,20	0,20	0,04-0,40
Tournesol	4	0,9	0,2	0,7-1,1	0,15	0,05	0,10-0,20	0,60	0,30	0,10-0,80
Drèches	2	0,5		0,48-0,52	0,08		0,04-0,12	0,06		0,04-0,08
Farine de viande	1	0,4			0,03			0,10		
Levure de distillerie	1	0,4			0,12			0,09		
Son	1	0,6			0.03			0,05		

Pour les luzernes déshydratées, on pourra noter une relative pauvreté en oligoéléments et un taux de molybdène voisin de la normale. Jusqu'à présent, les apports de molybdène parfois réalisés sur les luzernières pour en augmenter le rendement ne semblent pas avoir provoqué d'élévation grave du niveau de cet élément dans les luzernes contrôlées.

Les tourteaux sont relativement riches en oligoéléments, à l'exception du cuivre pour le colza.

Certains aliments comme les drèches mais surtout les levures de distillerie sont à employer avec précaution dans l'alimentation des ovins en raison de leur richesse en cuivre.

En conclusion, les résultats présentés permettent d'avoir un ordre de grandeur des teneurs en oligoéléments susceptibles d'être rencontrées dans les aliments analysés. Il est bien entendu qu'il faudrait disposer d'un nombre d'échantillons nettement plus important et d'origine aussi variée que possible pour améliorer la connaissance de la composition des aliments complémentaires destinés aux Ruminants.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

PERIGAUD S., 1975. Variation de composition en oligoéléments des fourrages. Colloque «Les minéraux et les vitamines» Paris, octobre 1975. Ed. Le Point Vétérinaire, Paris.

NOTE COMPLEMENTAIRE :

En raison des difficultés d'approvisionnement en fourrages rencontrées cette année, les pailles seront inclues dans la plupart des plans de rationnement. Leurs teneurs en oligoéléments sont indiquées dans le tableau II.

TABLEAU II

TENEURS EN OLIGOELEMENTS DES PAILLES (mg/kg MS)

Paille	Origine	Cu	Zn	Mn	Co	Mo	Se
Blé	Buxières les Mines (03)	2,7	19,3	163,3	0,02	0,30	0,02
Blé	Chaumoux (18)	2,1	3,1	16,7	0,02	0,25	0,01
Orge	Buxières les Mines (03)	3,7	10,7	26,3	0,02	0,43	0,01
Orge	Chaumoux (18)	2,3	2,6	23,0	0,02	0,28	0,03
Orge	Bourges (18)	2,6	3,7	4,0	0,01	0,77	0,01
Orge	Chanonat (63)	4,7	5,6	26,0	0,03	0,55	0,01

Pour l'Allier et le Cher : moyenne de 3 échantillons.

Les pailles sont en général très pauvres en oligoéléments. Hormis la paille de blé de Buxières les Mines qui est relativement riche en manganèse, toutes les **valeurs sont tellement inférieures** aux limites de carence que l'**absence de complémentation minérale déclencherait des carences graves.** La teneur en molybdène est par ailleurs très normale dans tous les échantillons.

Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix - I.N.R.A., 1976 (26) 21-28.

MESURE DU BILAN AZOTE SUR DES MOUTONS EN CROISSANCE ALIMENTES AVEC DES FOURRAGES VERTS OU ENSILES

Elisabeth GRENET et C. DEMARQUILLY

Laboratoire des Aliments

INTRODUCTION

La valeur azotée des aliments est exprimée actuellement par la teneur en matières azotées digestibles (MAD). Dans le cas des fourrages verts ou ensilés, cette teneur en MAD est facile à calculer puisque :

MAD (%) = Matières azotées totales (%) - 4,5

Il s'agit cependant d'une estimation par excès de la valeur azotée réelle. Elle exprime la quantité d'azote de l'aliment qui disparaît dans le tube digestif mais non le devenir de cet azote. La notion de MAD intègre à la fois la quantité d'azote absorbée sous forme d'acides aminés dans l'intestin grêle, qui constitue la quantité d'azote réellement utilisable par l'animal, et la quantité d'ammoniaque formée en excès dans le rumen et qui, n'ayant pas été recyclée ou utilisée pour la synthèse d'acides aminés non indispensables dans le foie, est excrétée dans l'urine.

Pour mesurer la valeur azotée réelle des aliments ou d'une ration, il faut donc mesurer la quantité d'acides aminés absorbée dans l'intestin grêle, Les progrès récents dans l'utilisation des techniques chirurgicales et des marqueurs le permettent depuis quelques années, mais cette mesure reste délicate, très exigeante en main d'oeuvre et très onéreuse. Les résultats obtenus à ce jour par les laboratoires utilisant dans le monde cette technique sont donc peu nombreux. Une bonne approche de l'estimation de la valeur azotée réelle consiste à mesurer la quantité d'azote retenue par les animaux dans la mesure où on utilise des animaux à besoins élevés en azote (animaux en croissance ou en lactation). C'est cette technique que nous avons employée avec des moutons en croissance pour préciser la valeur azotée réelle des fourrages verts et ses facteurs de variation (stade de végétation, espèce végétale, influence de la fertilisation azotée ou de l'addition de céréales au fourrage vert) et ses modifications après ensilage, réalisé avec ou sans conservateur.

MATERIEL ET METHODES

Vingt-cinq échantillons de fourrages verts ont été étudiés au total, correspondant à 8 fourrages à divers stades de végétation du 1er cycle et à divers âges de repousses : 1 luzerne et 11 graminées de 1er cycle, 2 luzernes et 11 graminées de 2ème et 3ème cycle. Leurs teneurs en matières azotées totales, en matières azotées digestibles, et en cellulose brute varient respectivement de 6,8 à 19,1 %, de 3,2 à 14,2 %, et de 20,0 à 32,9 %. La digestibilité de la matière organique et l'ingestibilité (quantité de matière sèche ingérée) varient de 59,2 à 81,3 % et de 55,5 à 90,0 g/ kg $P^{0,75}$.

TABLEAU I

COMPOSITION CHIMIQUE ET DIGESTIBILITE DES ENSILAGES ETUDIES ET DES FOURRAGES VERTS CORRESPONDANTS

	RAY-GRASS *					LUZERNE **				
	Vert	Direct	A.F.3,5	A.F. 3,5 F 1,5	A.F. 3,5 F 3,5	Vert	Direct	A.F. 5	A.F. 3,5 ou 5,0 F 1,5	A.F. 5 F. 3,5 ou 5,0
COMPOSITION CHIMIQUE :										
Matière sèche p.100	18,7	19,1	20,7	21,0	18,7	20,6	22,0	21,7	22,3	21,4
Matières minérales p.100	11,2	10,6	10,2	10,1	10,2	10,4	10,5	9,6	9,3	9,7
Matières azotées p.100	13,0	14,2	13,4	12,2	12,9	18,6	16,9	16,9	17,3	17,5
Cellulose brute p.100	22,8	26,6	25,4	24,7	27,7	27,0	30,8	28,2	28,7	27,3
QUALITE DE CONSERVATION :										
pH		3,78	3,74	3,68	3,75		4,97	4,18	4,17	4,33
Acide acétique g/kg M.S.		26,81	19,76	17,49	17,71		48,70	27,24	26,68	29,61
Acide butyrique g/kg M.S.		0,80	0,53				9,05	0,33	T	1,74
Azote soluble p.100 de l'azote total	35,5	56,7	52,6	48,4	41,7	39,1	68,5	58,3	46,9	50,6
Glucides solubles p.100 de la matière sèche	15,77	0,63	2,73	4,87	3,06	4,81	0,33	0,33	0,99	0,76
DIGESTIBILITE :										
Digestibilité de la matière organique p.100	74,0	74,0	72,5	72,3	71,4	63,8	62,7	62,3	60,6	60,2
Digestibilité des matières azotées p.100	68,1	70,0	67,0	61,6	57,2	76,8	74,6	71,2	66,2	66,1
Digestibilité de la cellulose brute p.100	71,2	75,9	72,9	72,5	75,3	41,7	49,0	43,8	43,3	42,7
INGESTIBILITE :										
Matière organique digestible ingérée(g/j)	853	688	676	664	580	999	679	723	722	634
BILAN AZOTE :										
Azote ingéré (g/j)	27,7	23,9	22,7	19,1	19,3	55,1	32,9	35,9	37,2	33,2
Azote fécal (g/j)	8,8	6,8	7,2	7,5	7,7	13,9	8,8	9,9	12,3	11,3
Azote urinaire (g/j)	13,2	13,7	11,1	7,9	7,6	26,7	21,1	19,2	20,0	18,5
Azote retenu (g/j)	5,6	3,4	4,3	3,7	3,9	14,6	3,1	6,2	4,9	3,5

* Moyennes de 3 comparaisons

* * Moyennes de 2 comparaisons

A.F. 3,5 : Acide Formique 3,5 litres/tonne

F 1,5 : formol 1,5 l/tonne

L'influence de la fertilisation azotée a été étudiée sur un 3ème cycle de dactyle; 33,5 et 100 unités d'azote à l'hectare respectivement ont été appliquées sur chacune des deux moitiés de la parcelle après la fauche du 2ème cycle.

Dix-neuf des fourrages verts ont été distribués seuls, et 6 soit seuls, soit avec de l'orge représentant dans chaque cas 23 % de la quantité de matière sèche totale ingérée.

A partir de 5 de ces fourrages verts, soit 2 ray-grass anglais du 1er et du 2ème cycle, 1 ray-grass italien du 2ème cycle, et 2 luzernes du 1er et du 2ème cycle, 20 ensilages expérimentaux ont été préparés (tableau I). Ils ont été réalisés dans des petits silos tours en butyl de 4 m3 (environ 2000 kg de fourrage vert). Tous les fourrages ont été récoltés avec une ensileuse à tambour hacheur (type New Holland). Trois techniques d'ensilage ont été comparées : ensilage direct sans conservateur, ensilage à l'acide formique et ensilage à l'acide formique associé à deux doses de formol.

La digestibilité, la quantité ingérée et le bilan azoté ont été mesurés sur des lots de 6 moutons mâles castrés de race Texel, âgés de 15 mois environ. Les périodes pré-expérimentales étaient de 8 ou 15 jours et les périodes de mesure de 6 jours.

RESULTATS ET DISCUSSION

Fourrages verts

Les résultats des mesures de bilan azoté sur les fourrages verts sont représentés sur la figure 1. Les quantités d'azote ingérées varient largement, de 12,2 à 57,9 g/ jour. Les quantités d'azote excrétées dans les fèces et dans l'urine varient respectivement de 6,6 à 18,2 g/ j et de 5,9 à 29,2 g/ j. Elles sont d'autant plus grandes que les quantités d'azote ingérées sont élevées. Les quantités d'azote retenues varient de -0,5 à 14 ,3 g/ jour et sont également liées positivement aux quantités d'azote ingérées. Ces résultats confirment ceux obtenus par Mac GRAHAM (1964) et MAC RAE et ULYATT (1974). Des différences entre espèces végétales apparaissent sur ce graphique : les luzernes, qui ont permis les quantités d'azote ingérées les plus élevées, ont donné les plus fortes rétentions azotées. A même teneur en azote, les ray-grass, plus digestibles que les dactyles, ont permis une rétention azotée plus élevée. La quantité d'azote retenue avec les graminées est en effet liée significativement à la digestibilité de leur matière organique ($r = + 0,80$, $Syx = \pm 2,03$, $n = 19$), la liaison étant un peu plus étroite qu'avec la quantité de matière organique digestible ingérée ($r = + 0,76$, $Syx : \pm 2,22$). On sait en effet, que la quantité de protéines microbiennes synthétisées par les microorganismes du rumen à partir de l'ammoniaque résultant de la dégradation de l'azote fermentescible des aliments, dépend non seulement de la quantité de matière organique digérée dans le rumen, mais aussi vraisemblablement de la vitesse de libération de l'énergie nécessaire aux synthèses microbiennes, c'est-à-dire de la vitesse de digestion de la matière organique. Or, la digestibilité de la matière organique permet d'intégrer ces deux facteurs : la quantité de matière organique digestible ingérée et la vitesse de digestion dans le rumen de cette matière organique sont d'autant plus élevées que la digestibilité du fourrage est grande. Pour les fourrages verts il est donc possible de prévoir la quantité d'azote retenue (NR en g/ jour) quand on connaît la quantité d'azote ingérée (NI en g/ jour) et la digestibilité de la matière organique du fourrage (dig MO)

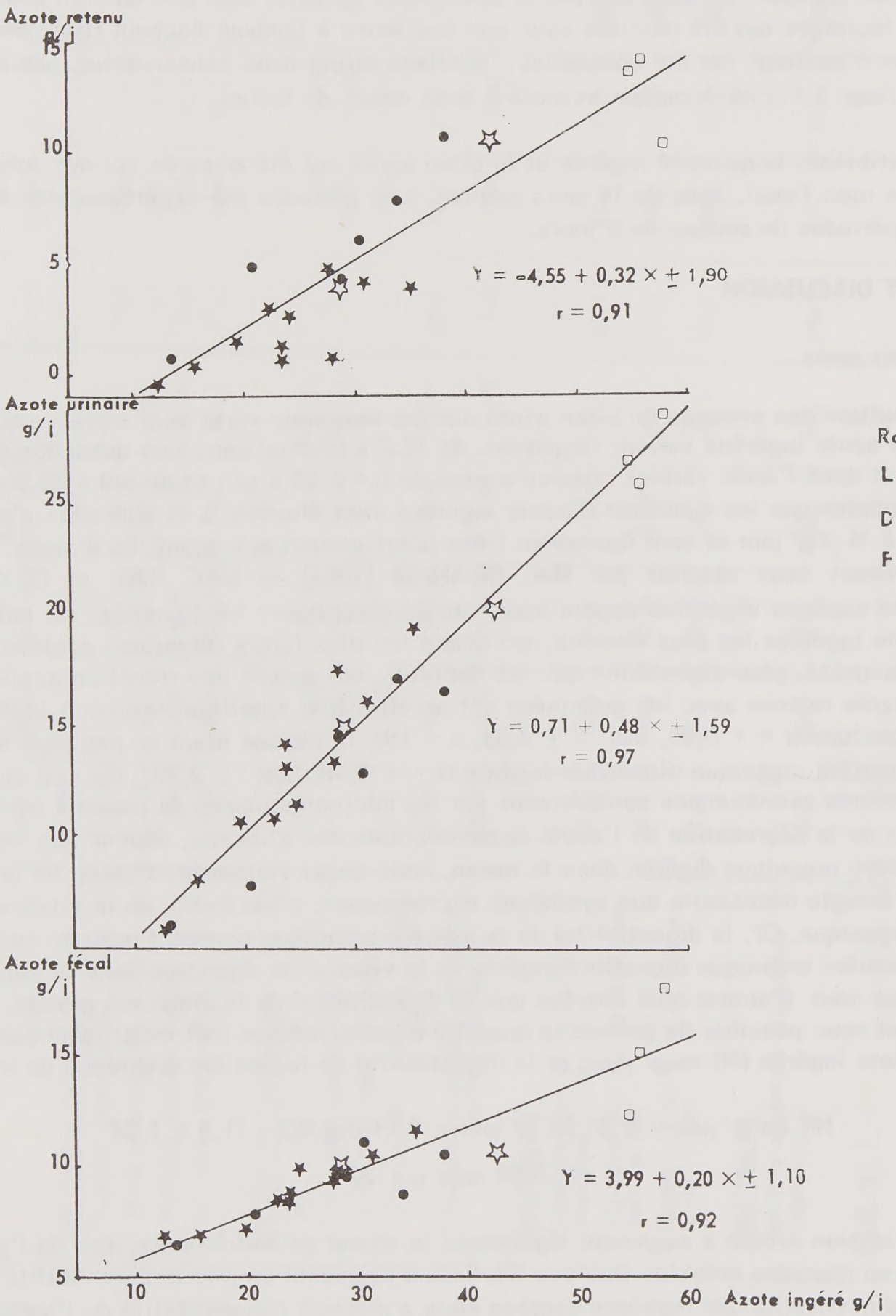
$$NR \text{ en g/ jour} = 0,31\ NI \text{ g/ jour} + 0,11 \text{ dig MO} - 11,8 \pm 1,84$$

$$r = 0,92 \text{ pour } n = 22$$

La fertilisation azotée a augmenté légèrement la teneur en matières azotées de l'herbe et a diminué sa teneur en glucides solubles (tableau II). Elle a augmenté un peu la digestibilité de la matière organique et la digestibilité des matières azotées mais a diminué l'ingestibilité de l'herbe. Il en résulte qu'elle a peu modifié la quantité de matière organique digestible ingérée et la quantité d'azote ingérée. la quantité d'azote excrétée dans les fèces a peu varié mais la quantité d'azote excrétée dans l'urine

FIGURE I

EVOLUTION DES QUANTITES D'AZOTE EXCRETEES DANS
LES FECES ET DANS L'URINE ET DE LA QUANTITE D'AZOTE RETENUE
EN FONCTION DE LA QUANTITE D'AZOTE INGEREE POUR LES FOURRAGES VERTS



a augmenté, passant de 12,9 à 16,3 g/ jour, de sorte que la quantité d'azote retenue a diminué de 2,8 à 0,1 g/ jour. La fertilisation azotée n'a donc pas augmenté la valeur azotée réelle du fourrage. Cela n'a rien d'étonnant dans la mesure où elle n'a pas augmenté la quantité de matière organique digestible ingérée mais où elle a diminué la teneur en glucides solubles du fourrage qui constituent une source d'énergie très rapidement disponible pour les micro-organismes du rumen. Ces résultats correspondent à ceux de HOGAN et WESTON (1969) et de BEEVER et THOMSON (1973) qui ont montré que la fertilisation azotée n'augmentait pas la quantité d'acides aminés absorbée dans l'intestin grêle.

La distribution d'orge avec les fourrages verts très digestibles a entraîné une petite augmentation de la digestibilité de la matière organique de la ration et de la quantité ingérée, que ce soit en matière sèche ou en matière organique digestible. La quantité d'azote retenue n'a pas été améliorée, elle a même eu tendance à diminuer un peu par suite d'un accroissement de la quantité d'azote excrétée dans les fèces (tableau III). En revanche, avec des fourrages moins digestibles, la complémentation avec de l'orge peut avoir une certaine efficacité. C'est ainsi que DU PLESSIS et MERVE (1969) ont obtenu des rétentions azotées améliorées en distribuant de l'amidon ou du maïs avec des légumineuses.

Ensilages

Les modifications de la composition chimique du fourrage entraînées par l'ensilage sont présentées dans le tableau I. Les teneurs en matières minérales et en matières azotées diminuent ou augmentent légèrement selon que les pertes dans les jus ou sous forme de gaz sont plus ou moins importantes que celles des autres constituants de la matière sèche. En revanche, la teneur en cellulose brute augmente dans tous les cas. Cette augmentation est toutefois purement passive puisque la cellulose brute n'est pas modifiée par l'ensilage : elle reflète seulement les pertes des autres constituants de la matière sèche. La teneur en glucides solubles des ensilages est abaissée, les fermentations les ayant transformés en alcools, acides organiques et gaz. L'addition de conservateurs, notamment aux ray-grass, permet cependant de conserver un minimum de glucides solubles (3 à 5 %).

Même sans conservateur, la qualité de conservation des ensilages est correcte, notamment pour les ray-grass. L'addition de conservateur permet cependant de l'améliorer : diminution des teneurs en acides acétique et butyrique, et de la proportion d'azote soluble, et, pour cette dernière, surtout quand du formol a été ajouté à l'acide formique.

Les digestibilités de la matière organique et des matières azotées sont très comparables à celles des fourrages verts de départ pour les ensilages sans conservateur ou à l'acide formique. L'addition de formol diminue en revanche ces digestibilités notamment celles des matières azotées. Quant à la digestibilité de la cellulose brute elle est, pour tous les ensilages, supérieure à celle des fourrages verts.

Quel que soit le traitement, la quantité ingérée est plus faible pour les ensilages que pour les fourrages verts correspondants. La diminution d'ingestibilité varie selon les traitements. Notons que l'orsqu'il est employé à la dose de 3,5 l/ tonne le formol diminue parfois la quantité ingérée. La quantité d'azote ingérée est, par voie de conséquence, plus faible pour les ensilages que pour l'herbe.

Dans la figure 2, nous avons porté les quantités d'azote retenues ou excrétées dans les fèces et dans l'urine pour ces ensilages et les fourrages verts correspondants en fonction de la quantité d'azote ingérée. Sur cette figure nous avons tracé les droites de régression obtenues pour les fourrages verts, ce qui permet de visualiser les modifications entraînées par l'ensilage, du moins à même quantité d'azote ingérée. La quantité d'azote excrétée dans les fèces n'est pas très différente, pour les ensilages directs ou à l'acide formique, de celle des fourrages verts. En revanche, elle est plus importante pour les ensilages au formol. Inversement, la quantité d'azote excrétée dans l'urine est plus élevée pour

TABLEAU II

INFLUENCE DE LA FERTILISATION AZOTEE SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE LA DIGESTIBILITE ET L'INGESTIBILITE DU DACTYLE DE 3ème CYCLE ET SUR LE BILAN AZOTE DE MOUTONS EN CROISSANCE ALIMENTES AVEC CE FOURRAGE*

	Taux de fertilisation (unités d'azote à l'hectare)	
	33,5	100
Teneur en matières azotées p.100 de la matière sèche	15,5	16,3
Teneur en glucides solubles p.100 de la matière sèche	4,2	3,7
Digestibilité de la matière organique p.100	66,2	68,3
Digestibilité des matières azotées p.100	65,1	67,0
Quantité de M.S. ingérée g/kg P0,75	74,2	70,9
Quantité de matière organique digestible ingérée g/j	567	562
Quantité d'azote ingérée g/j	24,4	24,6
Quantité d'azote fécal g/j	8,7	8,2
Quantité d'azote urinaire g/j	12,9	16,3**
Quantité d'azote retenue g/j	2,8	0,1**

* Moyenne de 3 comparaisons

** Différence hautement significative par rapport à la faible fertilisation azotée.

TABLEAU III

INFLUENCE DE LA COMPLEMENTATION ENERGETIQUE DES FOURRAGES VERTS SUR LA DIGESTIBILITE, L'INGESTIBILITE ET SUR LE BILAN AZOTE*

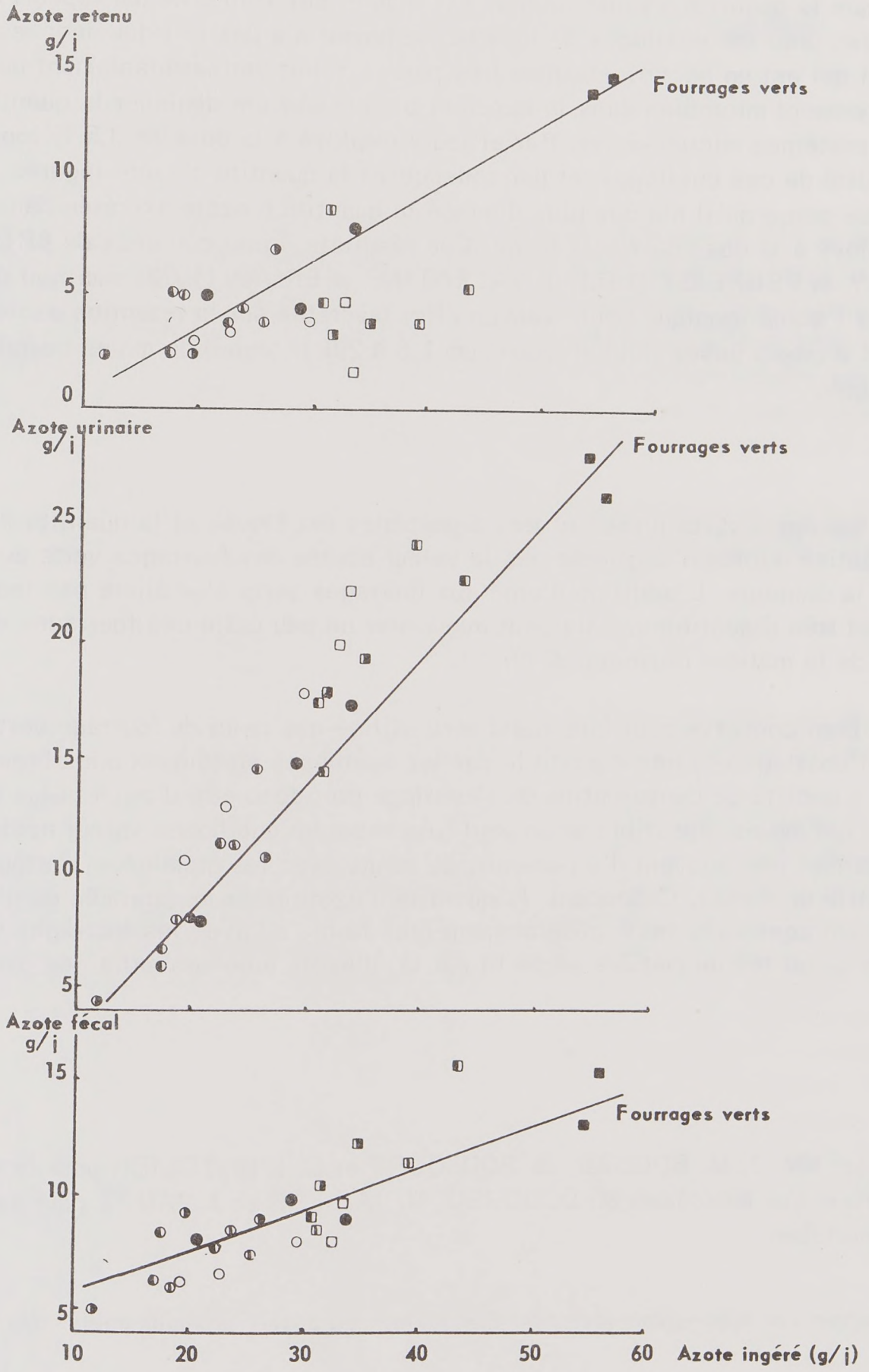
	Herbe seule	Herbe + orge (orge = 23 % de la matière sèche totale)
Teneur en matières azotées p.100 de la matière sèche.	14,0	14,1
Digestibilité de la matière organique p.100	70,9	71,8
Quantité de matière sèche ingérée g/kg P 0,75	73,2	74,0
Quantité de matière organique digestible ingérée g/j	850	893
Quantité d'azote ingérée g/j	31,5	31,7
Quantité d'azote fécal g/j	9,4	10,5
Quantité d'azote urinaire g/j	14,9	15,0
Quantité d'azote retenue g/j	7,2	6,2

* Moyenne de 6 comparaisons

FIGURE 2

EVOLUTION DES QUANTITES D'AZOTE EXCRETEES DANS
LES FECES ET DANS L'URINE ET DE LA QUANTITE D'AZOTE RETENUE
EN FONCTION DE LA QUANTITE D'AZOTE INGEREE POUR LES ENSILAGES
ET LES FOURRAGES VERTS CORRESPONDANTS

(A titre de comparaison la droite de régression pour les fourrages verts a été tracée)



Fourrages verts :
. ray-grass
. luzerne

Ensilages :
. directs
- ray-grass
- luzerne
. acide formique :
- ray-grass
- luzerne
. acide formique + formol (1,5 l/tonne) :
- ray-grass
- luzerne
. acide formique + formol (3,5 ou 5/1 t.) :
- ray-grass
- luzerne

les ensilages directs ou à l'acide formique, que pour les fourrages verts alors qu'elle est plus faible pour les ensilages de ray-grass ayant reçu du formol, mais non pour ceux de luzerne. La quantité d'azote retenue est en définitive plus faible pour les ensilages que pour les fourrages verts, excepté pour quelques ensilages de ray-grass très bien conservés. La teneur plus élevée en azote soluble des ensilages entraîne une formation d'ammoniaque dans le rumen plus rapide et plus importante qu'avec l'herbe. Et comme, par ailleurs, la teneur en glucides solubles des ensilages est abaissée, la synthèse microbienne est plus faible. Cependant, l'emploi d'un conservateur efficace, tel l'acide formique, permet de limiter le catabolisme azoté et les fermentations, et d'obtenir une utilisation de l'azote par les animaux satisfaisante. L'addition de formol augmente l'excrétion d'azote dans les fèces : il y a diminution de la digestibilité apparente de l'azote; mais il diminue en revanche l'azote excrété dans l'urine pour les ensilages de graminées, de sorte que la quantité d'azote retenue est légèrement améliorée par rapport à l'acide formique seul. En revanche, pour les ensilages de luzerne, le formol n'a pas fait diminuer les fuites d'azote dans l'urine : le formol qui est un bactériostatique très puissant doit vraisemblablement dans certains cas limiter le développement microbien dans le rumen et par conséquent diminuer la quantité d'ammoniaque transformée en protéines microbiennes. Par ailleurs employé à la dose de 3,5 l/tonne, le formol a diminué l'ingestibilité de ces ensilages, et par conséquent la quantité d'azote ingérée, et donc la quantité d'azote retenue parce qu'il n'a pas plus diminué la quantité d'azote excrétée dans l'urine que lorsqu'il était employé à la dose de 1,5 l/tonne. Ces résultats, ainsi que ceux de BROWN et VALENTINE (1972), BARRY et FENNESSY (1973) et VALENTINE et BROWN (1973) montrent que l'emploi de formol additionné à l'acide formique peut avoir un effet favorable sur la rétention azotée, mais il convient de l'employer à doses assez faibles (maximum 1,5 à 2,0 l/tonne) du moins quand il est associé à de l'acide formique.

CONCLUSION

La valeur azotée des fourrages verts jeunes et très digestibles est élevée et la quantité d'azote retenue importante. La fertilisation azotée n'augmente pas la valeur azotée des fourrages verts de graminees et a même tendance à la diminuer. L'addition d'orge aux fourrages verts n'améliore pas leur valeur azotée, quand ceux-ci sont très digestibles, mais peut augmenter un peu celle des fourrages verts peu digestibles (digestibilité de la matière organique $\leqslant$ 65 %).

L'azote d'un ensilage bien conservé peut être aussi bien utilisé que celui du fourrage vert correspondant et cela surtout si l'ensilage est très digestible car les synthèses protéiques microbiennes sont alors très importantes. La qualité de conservation de l'ensilage doit donc être d'autant plus élevée que le fourrage vert de départ est moins digestible si on veut lui conserver une bonne valeur azotée. L'addition d'acide formique permet très souvent d'y parvenir, du moins avec les graminées, surtout s'il est associé à une faible quantité de formol. Cependant, la quantité d'azote retenue exprimée en g par jour avec les ensilages très bien conservés reste généralement plus faible qu'avec les fourrages verts, par suite de la diminution des quantités de matière sèche et par là, d'azote ingérées entraînée par l'ensilage.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier MM. J.-M. BOISSAU, H. BOUSQUET et L. L'HOTELIER pour le soin qu'ils ont pris des animaux ainsi que Mesdames M. DUDILIEU, M. JAILLER et J. JAMOT pour avoir effectué les analyses de laboratoire.

La liste complète des références bibliographiques peut être fournie sur simple demande auprès des auteurs.

Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix - I.N.R.A., 1976 (26) 29-33.

COMPLEMENTATION ENERGETIQUE D'UNE RATION D'ENSILAGE D'HERBE EN DEBUT DE LACTATION POUR LES VACHES LAITIERES

J.P. DULPHY et C. DEMARQUILLY

avec la collaboration de **J.P. ANDRIEU**

Nous avons, au cours de 4 essais (Bulletin Technique nº 21), examiné l'influence de différents niveaux de complémentation énergétique, à partir de la phase décroissante de la lactation (5e semaine après le vêlage), pour des vaches laitières recevant des ensilages d'herbe. C'est ainsi que la diminution de 1 kg (en matière sèche) de l'aliment concentré, entre 1 et 4 kg d'apport journalier, pour des vaches nourries un peu au-dessus de leurs besoins, a été en partie compensée par une augmentation des quantités ingérées d'ensilage (+ 0,63 kg de matière sèche); dans le même temps, la production de lait n'a diminué que de 0,35 kg, mais les animaux ont repris 136 g/j de poids vif en moins.

Durant l'hiver 1975/76, nous avons effectué un autre essai en tout début de lactation, période durant laquelle les animaux sont en général plus sensibles à différents niveaux de complémentation énergétique.

MATERIEL ET METHODES

Nous avons utilisé un ensilage de ray-grass anglais récolté au début de l'épiaison du 1er cycle de végétation. Les caractéristiques de cet ensilage sont rapportées au tableau I.

Les animaux utilisés, au nombre de 24, étaient de race Frisonne (n = 11) Montbéliarde (n = 6), Holstein-Frisonne (n = 4), Frisonne-Montbéliarde (n = 3); 3 seulement étaient des primipares. Ces animaux sont demeurés en stabulation entravée tout au long de l'expérience. Ils ont reçu de l'ensilage de graminées à volonté 4 à 6 semaines avant le vêlage et l'ensilage expérimental 2 semaines après le vêlage. Les vêlages se sont étalés du 4 décembre au 11 février. Les animaux ont tous été conduits de la même façon jusqu'au 14e jour après le vêlage, c'est-à-dire avec un apport d'aliment concentré au-dessus de 7 kg de lait pour les adultes (2 kg pour les primipares). Cette période de 14 jours a été considérée comme période préexpérimentale et c'est à l'issue de celle-ci que les animaux ont été affectés à un lot "haut" et à un lot "bas" selon le niveau de complémentation énergétique. Durant les semaines 3-4, 5 et 6 l'apport d'aliment concentré a été calculé pour couvrir respectivement les besoins énergétiques au-dessus de 10, 11 et 12 kg de lait pour le lot "haut" et 13, 15 et 17 kg pour le lot "bas". Ce calcul a été fait pour une production laitière théorique maximale calculée à partir de la production durant les 14 premiers jours. En distribuant plus ou moins de tourteau de soja venant en substitution des céréales, nous avons par contre couvert la totalité des besoins azotés prévus. Durant les semaines suivantes, la couverture des besoins énergétiques par l'aliment concentré au-dessus de 11 et 17 kg de lait a été décidée en supposant, compte tenu des résultats des années passées, que l'ensilage offert à volonté pouvait couvrir les besoins d'entretien et ceux de 14 kg de lait. L'aliment concentré utilisé, distribué à raison de 1 kg pour 2,5 kg de lait était équilibré pour la production laitière.

TABLEAU I

COMPOSITION ET VALEUR ALIMENTAIRE DE L'ENSILAGE UTILISE

CARACTERISTIQUES EN VERT :		
- Teneur en M.S. (p.100)		19,0
- Matières azotées totales)		12,2
- Matières minérales)	p.100 M.S.	7,8
- Cellulose brute)		20,8
COMPOSITION DE L'ENSILAGE :		
- Teneur en M.S. (p.100)		22,7
- Matières azotées totales)		12,2
- Matières minérales)	p.100 M.S.	6,7
- Cellulose brute)		26,9
pH		3,88
N-NH_3 % N total		5,7
N Sol % N total		54,4
Acide lactique)		57,1
" acétique)	g/kg M.S.	23,9
" propionique)		0,1
" butyrique)		0,0
Alcools		29,9
VALEUR ALIMENTAIRE MESURE SUR MOUTONS :		
- Digestibilité de la M.O. (p.100)		73,3
- U.F./kg M.S. BREIREM		0,80
- M.A.D. (g/kg M.S.)		71,0
- Ingestibilité (g M.S./kg $P^{0,75}$)		50,9

TABLEAU II

QUANTITES INGEREES ET PERFORMANCES DES VACHES LAITIERES
(8 semaines)

Niveau en aliment concentré	Haut	Bas	Différence
Apport de concentré au-dessus de x kg lait :			
- énergie (semaines 4 à 11)	10,0	15,4	-
- Azote (" " " ")	7,1	10,7	
Quantités ingérées - kg MS par animal :			
- ensilage	12,25	13,14	$P < 0,05$
- concentré	4,81	3,32	-
- par 100 kg de poids vif :			
- ensilage	2,06	2,21	-
- concentré	0,81	0,56	-
Production laitière (kg) :			
- lait brut) Moyennes	24,8	23,3	NS
- lait 4 %) ajustées	24,3	22,8	NS
Taux butyreux (g p.1000)	38,6	38,6	NS
Taux azoté (g p.1000)	32,6	31,9	NS
Poids vif (kg)	593	594	
Variations du poids vif (g/jour) :			
- réel	113	178	
- corrigé pour les variations du contenu digestif	217	217	

La période expérimentale proprement dite a duré 8 semaines (4e à 11e après le vêlage). Pendant celles-ci, la production laitière retenue pour calculer l'apport d'aliment concentré a été prédéterminée à partir du maximum théorique prévu de la production de lait et d'une diminution de 2 % par semaine.

A l'issue de cette période, après une transition de régime, chaque vache a reçu du foin à volonté et de l'ensilage de pulpe surpressée de betteraves en quantité limitée, ainsi que de l'aliment concentré pour couvrir des besoins de production entre 14 kg de lait et la production théorique prévue compte tenu du maximum de lactation défini plus haut et de la décroissance de 2 % par semaine. La distribution de ce régime a duré environ 5 semaines puis les vaches ont été mises à l'herbe.

Nous avons donc utilisé les 2 premières semaines de lactation comme période de référence; nous avons considéré la semaine suivante comme semaine de transition et avons analysé la réaction des animaux durant les semaines 4 à 11. Cette analyse a été faite par covariance pour les quantités d'ensilage ingérées et la production laitière en utilisant comme covariable les données obtenues durant la période de référence définie plus haut.

RESULTATS

Les résultats de cet essai, analysés sur 8 semaines, sont rapportés dans le tableau II. Durant cette période, les quantités d'aliment concentré offertes et ingérées ont différé de 1,5 kg contre 2 kg prévus, soit l'équivalent en couverture des besoins énergétiques, de 4,5 kg de lait. En fait, la différence de complémentation énergétique entre les 2 lots a été légèrement supérieure car le lot "haut" a eu une production laitière maximum théorique de 25,9 et le lot "bas" de 26,6 kg.

Les quantités de matière sèche d'ensilage ingérées (en moyenne 12,7 kg) ont été significativement différentes (0,9 kg) entre les 2 lots; ce qui correspond à une substitution, en matière sèche, de 0,6 kg d'ensilage/ kg de concentré supplémentaire.

Les productions de lait brut, de même que celles de lait à 4 % de matière grasse, n'ont pas été significativement différentes entre les 2 lots malgré un écart de 1,5 kg en faveur du lot "haut", soit une réponse de 1 kg/ kg de concentré distribué en plus.

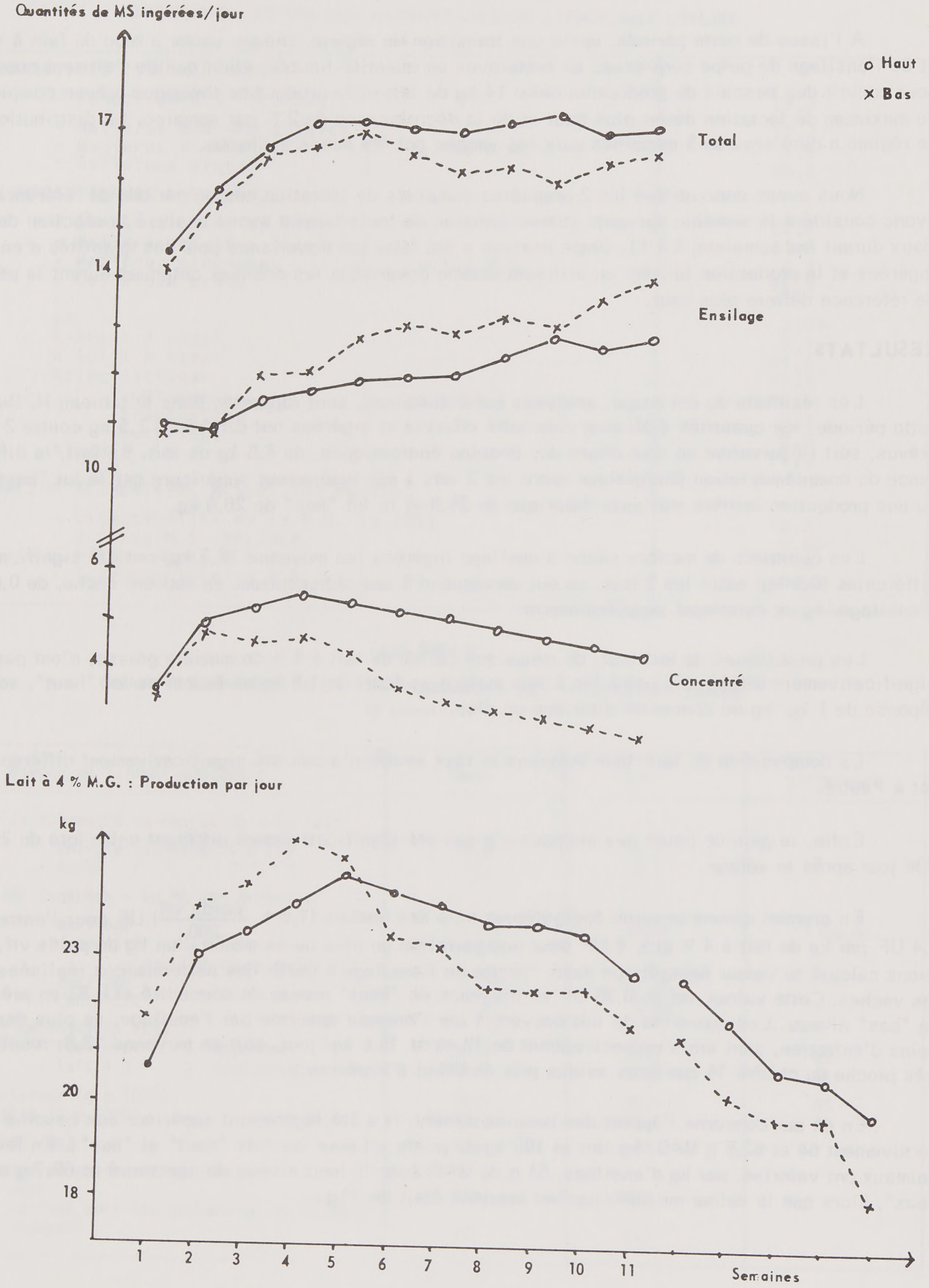
La composition du lait (taux butyreux et taux azoté) n'a pas été significativement différente d'un lot à l'autre.

Enfin, le gain de poids des animaux n'a pas été significativement différent entre lots du 27e au 73e jour après le vêlage.

En prenant comme besoins énergétiques nets des vaches $(1,5 + \frac{\text{poids vif}}{200})$ UF pour l'entretien, 0,4 UF par kg de lait à 4 % et ± 4 UF pour une variation en plus ou en moins d'un kg de poids vif, nous avons calculé la valeur énergétique nette "réelle de l'ensilage à partir des performances réalisées par les vaches. Cette valeur est de 0,75 UF en présence du "haut" niveau de concentré et 0,82 en présence du "bas" niveau. Les quantités de lait couvertes par l'énergie apportée par l'ensilage, en plus des besoins d'entretien, sont alors respectivement de 12 et de 15,6 kg/ jour, soit en moyenne 13,8, résultat très proche du chiffre 14 que nous avions pris en début d'expérience.

En ce qui concerne l'apport des besoins azotés, il a été légèrement supérieur aux besoins (respectivement 64 et 62,5 g MAD/ kg lait et 100 kg de poids vif pour les lots "haut" et "bas"). En fait, les animaux ont valorisé, par kg d'ensilage, 61 g de MAD avec le haut niveau de concentré et 65,7 g avec le "bas", alors que la valeur mesurée par les moutons était de 71 g.

EVOLUTION AU COURS DE L'EXPERIENCE DES QUANTITES INGEREES ET DES PRODUCTIONS LAITIERES



Nous avons reporté sur le graphique l'évolution dans le temps des quantités ingérées et des productions de lait. Les quantités ingérées d'ensilage sont passées de 11 à 12,8 (+ 16,5 %) pour le lot "haut" en 8 semaines et de 10,8 à 14,0 (+ 30 %) pour le lot "bas" en 10 semaines, alors que la quantité de M.S. totale ingérée (ensilage + concentrés) était maximum à la fin du premier mois pour les 2 lots. La production laitière (lait à 4 %) a été maximale au cours de la semaine 5 pour le lot "haut" et de la semaine 4 pour le lot "bas"; l'écart qui s'est creusé au cours des semaines 5 et 6 a ensuite peu varié au cours des semaines suivantes. Après l'expérience, cet écart s'est maintenu aux environs de 0,9 kg de lait pendant 2 mois, alors que les animaux étaient conduits de la même manière (cf. Matériel et Méthodes).

DISCUSSION

Les résultats que nous venons de présenter, relatifs à un seul essai, sont moins sûrs que ceux des 4 essais précédents dans lesquels les vaches étaient appariées dans la phase décroissante de la production (6 à 8 semaines après le vêlage). Malgré tout, la substitution fourrage-concentré est la même que dans les essais précédents. Par contre, la répartition de l'énergie ingérée en plus par les animaux, semble s'être traduite uniquement par une production de lait plus élevée bien que non significativement et pas par une reprise de poids supérieure. Cette production plus élevée s'est d'ailleurs maintenue après l'expérience. Est-elle donc due à la différence du niveau de complémentation énergétique ou à une différence de potentiel génétique entre les animaux ? En supposant qu'elle est due, au moins en partie, à l'alimentation, cela confirmerait une donnée très classique : la vache laitière est plus sensible en début qu'en milieu de lactation à toute variation du niveau des apports énergétiques.

Avec l'ensilage que nous avons utilisé, les besoins des animaux ont été couverts rapidement, puisque, en moyenne, les animaux n'ont perdu du poids que pendant environ 1 mois. De plus, au bout de 10 semaines, les quantités d'ensilage ingérées atteignaient 13,4 kg en moyenne, assurant la couverture des besoins d'entretien et de 15 kg de lait, ce qui confirme une fois de plus l'excellente valeur pour les vaches laitières des ensilages de graminées récoltés précocément, hachés finement et additionnés d'acide formique.

Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix - I.N.R.A., 1976 (26) 35-53.

EN ELEVAGE BOVIN CHAROLAIS, QUELLES INNOVATIONS TECHNIQUES ?

EVOLUTION TECHNICO-ECONOMIQUE REALISEE PAR

UN GROUPE D'ELEVEURS DE BOVINS CHAROLAIS DE LA NIEVRE (1971-1975)

G. CARRERE - G. LIENARD

avec la collaboration de B. FAURE

Laboratoire de Recherches sur l'Economie de l'Elevage

Les éleveurs de vaches allaitantes, surtout ceux situés en zones herbagères continentales, ont la réputation d'être peu intéressés par les innovations techniques. Le caractère généralement extensif du mode d'exploitation se prête à cette interprétation. La difficulté réelle d'analyser, à travers les nombreux aléas de la conjoncture, les itinéraires évolutifs et les résultats techniques et économiques obtenus est aussi à l'origine de cette opinion. Depuis 5 ans, nous avons entrepris avec un groupe d'éleveurs charolais de la Nièvre un suivi de leur évolution (*), afin de préciser non seulement les résultats économiques espérables en exploitation herbagère de plaine ayant un troupeau de vaches allaitantes et les facteurs déterminants du revenu, mais aussi les évolutions des techniques utilisées.

Dans un premier article (1), nous avons présenté les résultats économiques de ce groupe de 35 exploitations sur 4 années, qui ont été marquées par une variation des conditions économiques particulièrement importantes pour la viande bovine (1971-1974). Nous nous proposons de dégager maintenant les principales innovations techniques, adoptées ou essayées par ces exploitations. Notre analyse se placera cependant au niveau global de l'entreprise, où se trouve la finalité économique. Après un bref rappel des caractéristiques des exploitations, nous examinerons l'évolution des moyens de production, des méthodes culturales et de certains aspects de la conduite du troupeau bovin. Cette dernière analyse concerne 5 années puisqu'elle englobe 1975.

N.B. : Sauf indications contraires, les chiffres mentionnés dans les tableaux représentent la moyenne des 35 exploitations.

(*) Etude menée grâce à un financement du Ministère de l'Agriculture (C.T.-G.R.E.F. de Riom) et en collaboration avec certains organismes de développement du département, Service de Développement (M. DOLBEAU) et E.D.E. (MM. BOURRIN et de RIBOU).

I - LES EXPLOITATIONS ET L'EVOLUTION ECONOMIQUE 1971 - 1974 (rappel)

Cette présentation a été faite dans l'étude précitée. Les principaux points en sont rassemblés dans le tableau I. Il s'agit d'un groupe d'exploitations herbagères de grande taille, assez caractéristiques cependant du Nivernais Central, productrices pour la plupart de chatrons maigres de 30 ou surtout 18 mois et pour quelques unes de broutards. La période considérée a été marquée par un très grand bouleversement de la conjoncture économique, à la fois dans ses conditions globales (hausse des prix de nombreux facteurs) et pour la production bovine elle-même (hausse très forte des prix de 1972-73 puis recul en 1973-1974-1975). Les résultats économiques observés sont les conséquences directes de cette conjoncture.

Cependant, sur cette courte période, ces exploitations ont accru considérablement leur productivité technique : en 4 ans, par travailleur, + 15 % d'hectares exploités et 33 % d'U.G.B. produites; le chargement des surfaces fourragères (S.F.) a augmenté de 20 %. Les rendements des céréales se sont améliorés. Ceci est le résultat de toute une série d'actions entreprises par les éleveurs pour tenter de maintenir leur revenu :

- effort d'investissements pour moderniser l'outil de travail, ce qui a permis une réduction de la main-d'oeuvre (de 10 % environ) : il y a eu capitalisation en matériel (+ 52 %), bâtiments (+ 155 %) et cheptel vif (+54 %), par autofinancement essentiellement puisque le taux d'endettement n'est passé que de 15 à 19 %;

- adaptation et acquisition de nouvelles méthodes de cultures et de production fourragère;

- intensification zootechnique, notamment par amélioration de l'alimentation hivernale et essai du vêlage des génisses à l'âge de 2 ans.

II - LES INVESTISSEMENTS

Les investissements en cheptel ont fait l'objet de l'analyse antérieure puisqu'ils sont indissociables de l'évolution de la production elle-même. Nous envisagerons ici les investissements réalisés dans le domaine du matériel et des bâtiments qui ont été à l'origine de modifications dans les méthodes de travail.

1) - Le matériel (tableau II)

Nous pourrons nous limiter aux matériels les plus caractéristiques.

Le matériel de traction augmente légèrement en nombre, mais surtout la puissance mise à la disposition des exploitations croît très fortement (de 86,3 CV à 113,0 soit + 31 %).

Dans le matériel intéressant les cultures, nous avons pris comme exemple le semoir à engrais. Les semoirs à distribution à plateaux sont peu à peu remplacés par ceux à distribution centrifuge plus performants. Mais la modernisation de cet outillage ne s'est pas arrêtée là, il y a eu aussi acquisition de nombreux matériels permettant de meilleures pratiques culturales : charrues-brabants, herses, herses à disques, vibroculteurs, etc... Enfin, de plus en plus, les exploitants estiment nécessaire d'avoir leur matériel de récolte de céréales, pour se prémunir des aléas du travail d'entreprise.

Pour le matériel de récolte des fourrages, nous retrouvons le même souci d'utiliser du matériel récent et mieux adapté : faucheuse rotative, éjecteur et chargeur de bottes qui suppriment le travail de ramassage, et récemment du matériel plus élaboré tel que remorque autochargeuse et même presse produisant de grosses balles (round-baller). Enfin, l'utilisation d'ensileuses de maïs en commun a progressé fortement en même temps que cette culture.

TABLEAU I

PRESENTATION DES EXPLOITATIONS : RESUME DES RESULTATS TECHNIQUES ET ECONOMIQUES - Echantillon de 35 exploitations -

ANNEES		1971	1972	1973	1974
I - LES MOYENS DE PRODUCTION					
* La terre : SAU	(ha)	106,0	106,0	107,6	109,4
Céréales + ACV (1)	% SAU	20,4	22,1	22 6	23,0
* Le travail : UTH	(nb)	2,36	2,26	2,23	2,13
Salariés	% total UTH	35,7	33,7	32,3	30,2
* Le capital : (F/ha SAU)	Animaux	2 207	3 332	3 330	3 409
	Matériel	384	476	550	585
	Bâtiments	182	247	355	465
	Total	2 773	4 055	4 235	4 459
* L'endettement :	Francs/ha SAU	434	455	767	861
Taux d'endettement	(%)	15,6	11,2	18,1	19,3
* Le troupeau :	UGB Bovins	72,3	73,5	81,5	86,5
	TOTAL UGB	76,6	77,7	85,4	90,1
* La productivité physique du travail					
Nombre ha SAU / UTH		44,7	47,2	49,1	51,3
Nombre UGB / UTH		32,4	34,9	39,6	43,0
II - RESULTATS ECONOMIQUES GLOBAUX					
Revenu du travail et des capitaux propres d'exploitation :					
* Francs / ha SAU		443	1 186	614	575
Indice (2)		100	252	122	100
* Francs / UTH totaux		19 520	55 640	28 890	29 190
Indice (2)		100	269	130	116
III - RESULTATS ECONOMIQUES PAR ACTIVITE					
* Céréales et A.C.V.					
Rendement moyen/ha céréales		34,3	37,8	39,4	41,5
Marge céréales F/ha céréales		1 061	1 264	1 317	1 529
Marge céréales + ACV/ha céréales + ACV (F)		1 046	1 176	1 294	1 450
Indice (2)		100	106	108	108
* Bovins					
Marge bovine (3): F/UGB Bovin		920	1 961	1 143	1 030
Indice (2)		100	201	109	86
F/par ha SFPB		848	1 887	1 184	1 124
Indice (2)		100	209	122	102
Chargement		0,92	0,96	1,04	1,10
N - P - K / ha SFP		12 - 38 - 11	15 - 43 - 13	17 - 49 - 21	18 - 57 - 20

(1) ACV = Autres cultures de vente, c'est-à-dire maïs grain, colza, féverolle.
(2) Indice franc constant (base 100 en 1971). Les valeurs en F sont en francs courants.
(3) Marge bovine finale (frais de culture de la SFP déduits).

TABLEAU II

EXEMPLE D'EVOLUTION EN NOMBRE DE CERTAINES CATEGORIES DE MATERIEL

(neuf et d'occasion)

CATEGORIES \ ANNEES	1971	1974	1975
Tracteur : Nombre total	66	74	76
Puissance par tracteur	45,8 CV	50,3	52,0
Puissance /Exploitation	86,3	106,3	113,0
Semoir à engrais :			
- à plateaux	27	17	16
- à distribution centrifuge	10	27	28
Moissonneuse batteuse :			
- en propriété	8	12	12
- en commun ou en CUMA	7	7	8
Epandeur à fumier :			
- en propriété	17	24	25
- en commun ou en CUMA	5	6	6
- Barre de coupe latérale	32	23	21
- Faucheuse rotative	6	20	22
Ejecteur - chargeur de bottes	0	8	10
Remorque autochargeuse	0	1	1
Presse "round baller"	0	0	1
Ensileuse à maïs :			
- en commun ou en CUMA	4	11	11

TABLEAU III

TYPE DE BATIMENT PRINCIPAL UTILISE POUR LE TROUPEAU DE VACHES

TYPE DE BATIMENT \ ANNEES	1971		1974		1975	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Bâtiments anciens	21	60,0	14	40,0	9	25,7
Bâtiments anciens aménagés (chaine de curage automatique)	5	14,3	6	17,2	9	25,7
Bâtiments neufs :						
- stabulation entravée	4	11,4	4	11,4	5	14,3
- Stabulation libre	5	14,3	11	31,4	12	34,3
T O T A L	35	100,0	35	100,0	35	100,0

2) - **Les bâtiments d'élevage** (tableau III)

Nous nous intéresserons surtout au bâtiment principal utilisé par le troupeau de vaches. Les élèves se trouvent dans des bâtiments anciens ou neufs (les stabulations libres indépendantes ou sous forme d'appentis prenant appui sur un ancien bâtiment se sont beaucoup développées).

Fait le plus caractéristique, il y a pour le troupeau de vaches création de nombreuses stabulations libres qui prennent le relai des bâtiments anciens utilisés sans comporter d'aménagement pour le nettoyage des animaux. A cela, deux raisons conjointes :

- le prix atteint par les stabulations entravées ne permet plus leur développement, surtout en période de récession économique;

- la réussite des campagnes lancées en faveur de la stabulation libre par les organisations professionnelles de développement (E.D.E., S.U.A.D.) avec des visites d'installations déjà existantes (journées "Portes Ouvertes"), et le conseil direct à leurs adhérents (qui constituent une majorité dans notre échantillon).

Ainsi, en 1975, il ne reste plus que 25 % de bâtiments principaux pour vaches de type ancien contre 50 % de bâtiments neufs. Ce qui est remarquable car la situation était exactement l'inverse en 1971.

III - INTENSIFICATIONS CULTURALES ET FOURRAGERES

1) - **Intensification culturale** (tableau IV)

Le maintien des revenus tirés des surfaces céréalières et autres cultures de vente (tableau I) est dû à une intensification culturale qui s'est manifestée de diverses façons :

★ Globalement les superficies qui leur sont consacrées augmentent en pourcentage de la S.A.U., cette sole gagne + 2,6 % au détriment des surfaces fourragères qui restent cependant dominantes (de 79,6 % à 77 % de la S.A.U.). Ainsi, pendant ces quatre années, un certain nombre de prairies naturelles ou de vieilles prairies temporaires ont été remises en culture. Pour certaines exploitations, cela n'a été permis que par une amélioration des structures des sols au moyen du drainage. En effet, les sols nivernais, argilo-calcaires dans leur majorité, sont peu filtrants et leur portance au cours d'automnes et de printemps un peu humides est un facteur limitant aussi bien pour le matériel que pour les animaux. Compte tenu du coût assez élevé du drainage, seules quelques exploitations de grande superficie ont jusqu'à présent pu l'entreprendre, mais pour elles l'évolution a été rapide et très importante (tableau V). Cette évolution résulte de l'impulsion donnée par les organisations de développement de la Nièvre à partir de 1972 ainsi que de l'apparition de machines à pose de drains en plastique, utilisées par des CUMA.

TABLEAU V

EVOLUTION DE L'IMPORTANCE DU DRAINAGE

Années	1971	1972	1973	1974	1975
Exploitations ayant drainé :					
- Nombre d'exploitations	1	5	6	6	6
- Nb d'ha moyen drainés	8,0	13,5	17,9	26,5	30,8
Surface drainée % SAU de ces exploitations	5,0	9,0	11,8	17,1	19,5
Ensemble de l'échantillon : surfaces drainées % SAU	0,2	1,8	2,8	4,1	4,7

* L'amélioration du travail du sol et des techniques culturales, permise par un matériel plus adapté et performant, associée à un meilleur choix des variétés a contribué à une notable amélioration des rendements, du moins pour les deux cultures principales, blé d'hiver et orge de printemps. De même, le niveau de fertilisation s'est accru, passant de 85 N, 93 P, 64 K (à l'ha de céréales + A.C.V.) en 1971 à 98 N, 123 P, 89 K en 1974; mais cette augmentation est en partie due, comme on va le voir, à l'extension qu'a prise entre temps le maïs grain, culture exigeante en engrais.

* L'importance relative donnée aux différentes cultures est un des éléments les plus marquants de la stratégie des éleveurs pour maintenir le revenu tiré globalement de ces productions. L'assolement de 1971 était surtout caractérisé par l'extension du blé d'hiver, mais aussi de l'orge et autres céréales secondaires servant en partie à la vente et à l'alimentation animale. L'introduction du maïs grain avait déjà eu lieu les années précédentes, mais son influence dans l'assolement restait faible : 8 exploitations seulement le cultivaient sur des surfaces de 4 à 5 hectares. En 1972, au contraire, 11 nouvelles exploitations se lancent dans cette culture alors que les 8 anciennes doublent presque leur superficie, si bien que le maïs grain voit son importance croître jusqu'à 13 % de la sole cultivée. Cette extension se fait par labour de terres nouvelles (prairies retournées) avec le double objectif de réaliser une culture immédiatement rentable et d'obtenir ensuite un bon précédent à blé d'hiver. Malheureusement, les espoirs seront déçus par une certaine sécheresse estivale par endroits, et un automne humide entraînent de faibles rendements (32,6 qx/ha) et l'impossibilité de remettre en blé, immédiatement après la récolte, les surfaces libérées tardivement par le maïs. Par réaction, on note en 1973 l'abandon du maïs grain par certaines exploitations : sur 8 anciennes, 6 seulement maintiennent la culture, sans diminuer leur surface, sur les 11 nouvelles de 1972, 7 la conservent, sur des surfaces réduites; le reste des terres libres est utilisé par des cultures de printemps : blé et orge qui atteignent là leur apogée. Enfin, l'automne 1973 plus favorable, permet aux exploitants de mettre en blé d'hiver le maximum possible (42 %) de la sole céréalière tandis que blé et orge de printemps retrouvent leur importance habituelle. Pour le maïs grain, un nouveau départ est donné avec deux nouvelles exploitations, le doublement des superficies par les 7 de 1973, et le maintien des surfaces par les 6 plus anciennes. Au niveau des 35, le maïs grain reconquiert la même place qu'en 1972, mais à nouveau l'automne 1974 exceptionnellement humide provoque une baisse des rendements (39,4 qx) et laisse présager de nouveaux abandons pour l'année suivante.

Pendant cette période, on note une désaffection croissante pour les autres céréales secondaires (avoine et mélanges) conservées uniquement pour l'alimentation animale. Parmi les cultures de vente, le colza lui aussi, regresse par suite de rendements par trop aléatoires. Enfin, une culture nouvelle, la féverolle, apparaît à la suite de la hausse du prix des tourteaux de l'hiver 1973 et continue à progresser en 1974, certains éleveurs désirant complémenter en azote les rations pour l'élevage ou l'engraissement, et ceci à bon compte. Pour l'instant, les rendements restent variables.

En définitive, l'objectif des exploitants reste de cultiver au maximum le blé d'hiver, jugé le plus rentable par son rendement et son prix. Mais certains espèrent toujours dans le maïs.

2) - Intensification fourragère (tableau VI)

La preuve la plus évidente de l'intensification fourragère est donnée par le chargement des prairies en animaux qui passe de 0,92 à 1,10 UGB/ha SFP, soit + 20 % d'augmentation en 4 ans. Si le total des surfaces fourragères est resté voisin d'une année sur l'autre (tableau VI), par contre la quantité de cheptel entretenue par les exploitations n'a pas cessé de croître (tableau I). En effet, à la suite des prix favorables de 1972, les éleveurs ont voulu augmenter leur cheptel; puis face aux baisses de cours des années suivantes, certains ont retardé leurs ventes d'animaux dans l'espoir d'une reprise, d'autres ont poursuivi leur augmentation de cheptel pour tenter de conserver par ce biais leurs revenus antérieurs.

TABLEAU IV

LES CULTURES : CEREALES + AUTRES CULTURES DE VENTE

ANNEES		1971		1972		1973		1974	
1) - Les rendements (moyennes pondérées)									
Blé hiver	q/ha	38,0		44,1		45,1		46,7	
Orge printemps	q/ha	32,8		33,7		37,4		36,6	
Maïs grain	q/ha	47,4		32,6		56,4		39,4	
Colza	q/ha	18,9		23,4		13,6		19,5	
Féverolles (hiver + print.)	q/ha					19,6		27,1	
2) - Répartition des cultures		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
21) - Céréales :									
Blé hiver		8,2	38,0	8,5	36,3	8,5	35,0	10,6	42,2
Blé printemps		0,6	2,8	0,8	3,4	1,4	5,8	0,6	2,4
Orge hiver		0,5	2,3	0,6	2,6	0,7	2,9	0,8	3,2
Orge printemps		5,8	26,8	5,9	25,2	7,0	28,8	5,9	23,5
Avoine Hiv. + Print. et mélanges		4,5	20,9	4,1	17,5	3,2	16,0	3,3	13,2
22) - A.C.V.									
Maïs grain		1,0	4,6	3,1	13,3	2,3	9,5	3,1	12,3
Colza		0,8	3,7	0,4	1,7	0,4	1,6	0,6	2,4
Féverolles						0,1	0,4	0,2	0,8
23) - Total		21,6	100,0	23,4	100,0	24,3	100,0	25,1	100,0
3) - Evolution de 2 cultures									
31) - Maïs grain									
Nb (1)		8		8		6		6	
Ha moyen (2)		4,4 (6 = 4,6)		8,6 (6 = 10,0)		10,0		10,2	
Nb				11		7		7	
Ha moyen				3,4 (7 = 3,7)		2,3		6,0	
Nb								2	
Ha moyen								2,4	
Total Nombre		8		19		13		15	
Ha		4,4		5,6		5,8		7,2	
32) - Féverolle									
Nombre						3		2	
Ha moyen						0,9 (2 = 0,7)		1,5	
Nb								4	
Ha moyen								1,3	
Total Nombre						3		6	
Ha						0,9		1,4	

(1) Nb : nombre d'exploitations ayant pratiqué la culture
(2) Surface moyenne de la culture par exploitation ayant pratiqué la culture.

TABLEAU VI

LA SURFACE FOURRAGERE PRINCIPALE

ANNEES	1971		1972		1973		1974	
1) - Les rendements en foin des prairies (1)								
1ère coupe :								
Prairies naturelles (tonne/ha)	3,6		4,0		4,0		4,0	
Prairies temporaires "	4,8		4,7		4,3		5,1	
Prairies artificielles "	4,0		4,8		5,1		4,6	
2e coupe :								
Prairies temporaires "	2,3		3,1		2,1		2,1	
Prairies artificielles "	1,9		2,1		2,3		1,7	
2) - Répartition des surfaces fourragères :	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Betteraves et autres four. annuels	0,6	0,8	0,2	0,2	0,4	0,5	0,3	0,4
Maïs ensilage	1,1	1,3	1,35	1,6	1,8	2,2	1,95	2,3
Prairies artificielles	4,8	5,7	5,1	6,2	5,0	6,0	3,8	4,5
Prairies temporaires	4,1	4,9	3,8	4,6	2,6	3,1	4,3	5,1
TOTAL fourrages cultivés	10,6	12,6	10,5	12,7	9,8	11,8	10,3	12,3
Prairies temporaires anciennes	4,0	4,7	5,4	6,5	5,3	6,4	3,8	4,4
Prairies naturelles fauchées	18,0	21,3	16,7	20,2	16,9	20,3	16,4	19,5
Pâtures	51,7	____	50,0	____	51,2	____	53,7	____
Total surface toujours en herbe	69,7	82,6	66,7	80,8	68,1	81,8	70,1	83,3
TOTAL surface fourragère principale	84,4	100,0	82,5	100,0	83,2	100,0	84,2	100,0
3) - Evolution d'un fourrage								
Le maïs ensilage : Nb (2)	12		12		11		11	
Ha (3)	3,1 (11 = 2,5)		3,7 (11 = 3,3)		4,2		3,8	
Nb			4		4		4	
Ha			1,5		2,2		2,5	
Nb					4		4	
Ha					2,0		2,9	
Nb							3	
Ha							1,6	
Total Nb	12		16		19		22	
Ha	3,1		3,1		3,3		3,1	
4) - Fertilisation de la SFP								
N P K / ha SFP	12	38 11	15	43 13	17	49 21	18	57 20

(1) Moyennes pondérées sur les exploitations pour lesquelles le calcul est possible (estimation d'après enquêtes)
(2) Nombre d'exploitations ayant pratiqué la culture
(3) Surface moyenne de la culture par exploitation ayant pratiqué la culture.

Pour faire face aux besoins alimentaires accrus du troupeau bovin, les éleveurs ont été obligés de mettre en oeuvre des techniques nouvelles ou d'augmenter l'importance de celles déjà utilisées. L'objectif a été de couvrir, au maximum, les besoins par une augmentation ou une meilleure utilisation des ressources fourragères aussi bien en période hivernale qu'estivale.

★ *Pour la période hivernale :*

L'accroissement des disponibilités fourragères n'a été obtenu ni par une augmentation de productivité des prairies consacrées à la fauche -les rendements en foin sont généralement équivalents d'une année à l'autre-, ni par une extension des prairies cultivées qui sont les plus productives (tableau VI). Au contraire, la proportion de ces dernières (artificielles + temporaires) dans le total fourrager diminue à partir de 1973; celle des prairies naturelles fauchées décline également légèrement tout au long de la période.

En revanche, le fait le plus marquant est le développement du maïs ensilage qui se substitue partiellement aux prairies cultivées. Celui-ci est déjà présent, en 1971, dans 12 exploitations (1/3 de notre échantillon) mais par vagues successives dès 1972, nous assistons à sa progression annuelle, en gain de surface à l'intérieur de chaque vague, en augmentation du nombre d'exploitations ayant adopté ce fourrage, qui sera présent en 1974 dans les deux tiers des exploitations étudiées (★★). Les surfaces de maïs ensilage restent cependant limitées : environ 3 ha par exploitation qui en cultive.

★ *Pour la période estivale* (tableau VII) :

L'augmentation du cheptel a obligé la plupart des éleveurs à modifier le mode d'exploitation de leurs pâtures. Nous nous sommes efforcés de caractériser et de dénombrer les principaux systèmes de pâturage utilisés pour les catégories de bovins les plus nombreux : vaches allaitantes et élèves de 18 mois (chatrons et génisses).

Il a pu être distingué - le **pâturage libre** dans lequel les animaux restent toute la saison sur une même parcelle, celle-ci pouvant être agrandie à l'automne, - la **succession de parcelles,** où les animaux exploitent en pâturage libre une parcelle au printemps et début été puis une ou deux autres parcelles en fin d'été (avec retour possible sur la première en fin de saison), -**l'utilisation alternée** de deux parcelles associées, soit pendant toute la saison, soit à partir de l'été, - les **systèmes de pâturages améliorés** dans lesquels il y a **rotation** sur 3 parcelles au moins.

Les génisses de 30 mois font souvent partie du troupeau de vaches mères. Pour les vaches, la fréquence du pâturage libre diminue entre 1971 (40 %) et 1974-1975 (20-25 %), tandis que les systèmes améliorés sont davantage utilisés (passant de 20 à 35 %). Mais les systèmes simplifiés, succession ou alternance de parcelles, conservent une importance notable (38 et 30 % en 1974 et 1975).

Pour les chatrons de 18 mois, un certain nombre de pâturages améliorés avaient été mis en place dès 1971 (35 %), pour la plupart encore rudimentaires (3 parcelles). L'évolution apparaît moins nette puisqu'en 1974 il y a régression des systèmes améliorés en faveur des successions de parcelles, alors qu'en 1975, les systèmes améliorés reprennent leur importance initiale, en se substituant partiellement aux pâturages libres (ceux-ci se rencontrent surtout chez les producteurs de 30 mois). Il est cependant plus difficile de juger de l'évolution des techniques de pâturage pour ces animaux, vendus en partie au cours de la saison d'herbe : la date de vente comme les conditions climatiques modifient le système utilisé.

(★★) Une seule exploitation sur les 12 initiales abandonne le maïs ensilage en 1973 par suite d'un changement d'exploitation et d'une réduction de cheptel qui rendent cette culture moins utile.

TABLEAU VII

DIFFERENTS SYSTEMES DE PATURAGE UTILISES (1)

CATEGORIES D'ANIMAUX	VACHES			CHATRONS 18 MOIS			GENISSES 18 MOIS		
ANNEES	1971	1974	1975	1971	1974	1975	1971	1974	1975
	Nb (%)	Nb (%)	Nb (%)	Nb (%)	Nb (%)	Nb (%)	Nb (%)	Nb (%)	Nb (%)
1)- Systèmes de pâturage libre									
1 parcelle toute l'année	6	4	7	6	7	2	4	8	10
1 parcelle toute l'année avec décharge d'animaux	13	10	9		1	1	3	1	2
1 parcelle avec agrandissement par adjonction d'une 2e parcelle	5	1	2					2	1
TOTAL	24 (40)	15 (20)	18 (25)	6 (16)	8 (21)	3 (10)	7 (20)	11 (30)	13 (30)
2)- Succession de parcelles									
2 parcelles (avec retour possible) dont 1 parcelle fauchée	9 (9)	22 (13)	15 (7)	6 (5)	12 (8)	9 (6)	8 (2)	11 (6)	12 (4)
3 parcelles dont 1 parcelle fauchée	3 (1)	6 (5)	6 (4)	5 (5)	5 (2)	3 (3)	5 (1)	2 (1)	4 (1)
TOTAL	12 (21)	28 (38)	21 (30)	11 (29)	17 (45)	12 (39)	13 (37)	13 (36)	16 (37)
3)- Alternance de 2 parcelles									
- pendant une partie de la saison (pâturage libre d'une seule parcelle au printemps)	7	0	3	6	1	0	3	0	1
- pendant toute la saison de pâturage	5	5	4	2	3	5	4	5	4
TOTAL	12 (20)	5 (7)	7 (10)	8 (21)	4 (10)	5 (16)	7 (20)	5 (14)	5 (12)
4)- Systèmes de pâturage améliorés									
- Rotation sur 3 parcelles toute la saison	2	2	3	6	4	5	5	2	2
- Rotation sur 2 ou 3 parcelles + passage sur une parcelle fauchée	6	10	5	4	3	3	1	2	0
- Rotation sur 2 ou 3 parcelles + passage sur une parcelle déjà utilisée par d'autres animaux	0	0	0	1	0	0	2	0	3
- Pâturage tournant (minimum 4 parcelles) dont 1 fauchée	4 (7) (4)	14 (19) (12)	16 (23) (14)	2 (5) (1)	2 (5) (2)	4 (13) (3)	0	3 (8) (3)	4 (9) (2)
	12 (20)	26 (35)	24 (35)	13 (34)	9 (24)	11 (35)	8 (23)	7 (19)	9 (21)
ENSEMBLE	60 (100)	74 (100)	70 (100)	38 (100)	38 (100)	31 (100)	35 (100)	36 (100)	43 (100)

(1) Ils ont été mis en évidence sur une saison de pâturage allant de début mai à fin septembre.

De tout temps, les génisses de 18 mois ont été les animaux sacrifiés qui se voient généralement attribuer les pâtures les plus médiocres. Les systèmes les plus fréquents reposent sur la succession ou l'alternance de parcelles. Les techniques améliorées sont très peu utilisées. On note même plutôt une régression de l'alternance au profit du pâturage libre sur une seule parcelle. Ceci est parfois la conséquence de l'effort d'organisation du pâturage fait au profit des vaches.

En définitive, l'évolution est nette; l'effort principal des éleveurs a porté sur le pâturage des vaches mères et, chez certains producteurs de chatrons de 18 mois, sur cette catégorie d'animaux, alors que les génisses ont été le plus souvent négligées, voire sacrifiées.

La progression du maïs fourrage et l'intensification du pâturage des prairies ont provoqué un bond de la fertilisation de la surface fourragère : 50 % d'unités d'Azote et de Phosphore en plus en quatre ans. Malgré cela, la fertilisation des prairies de fauche, et en particulier celle des prairies artificielles, reste beaucoup trop négligée.

IV - INTENSIFICATIONS ZOOTECHNIQUES

La **productivité en veaux des troupeaux** a été présentée dans l'étude précédente. Se situant dans la moyenne des résultats maintenant connus pour les troupeaux charolais (5), ils ne présentent pas d'évo, lution très nette, si ce n'est une très légère augmentation du taux de mortalité (9-10 % à 11 %), due peut-être en partie à la forte croissance des troupeaux. En revanche, les **dates de vêlage** se sont nettement avancées depuis 5 ans (nombre de vêlages, date pour tous rangs de vêlage).

1971 : (1 220) 28/3 - 1972 : (1 362) 26/3 - 1973 : (1 509) 18/3 - 1974 : (1 569) 17/3 - 1975 : (1 529) 15/3

Ce progrès est sans doute un résultat très global où interviennent à la fois une meilleure conduite du troupeau, la stabulation libre, l'amélioration de la conduite au pâturage, peut-être l'alimentation de fin d'hiver, ... et les conditions météorologiques du printemps.

1) - Le rationnement hivernal

Nous n'avons pas cherché à quantifier les rations hivernales distribuées aux bovins, mais seulement à en avoir une estimation. Pour celles des vaches, nous renvoyons à la publication de J. LE GENDRE (2). Nous avons constaté en 4 ans l'effet de la progression du maïs ensilage qui est utilisé dans un plus grand nombre de cas en 1974.

Pour les élèves, même progression, avec chez certains, une utilisation de la féverolle pour améliorer le taux azoté des rations. De plus, il semble qu'il y ait plus particulièrement une amélioration du niveau énergétique des rations des élèves de 10-13 mois. D'après leur estimation, nous avons établi la répartition du rationnement de ces jeunes en fonction d'une classification reposant sur trois niveaux : traditionnel, semi-amélioré et amélioré (★★★).

(★★★) Le niveau traditionnel à base de foin-paille correspond à l'entretien ou à une très faible croissance, le niveau semi-amélioré permettrait des croissances de l'ordre de 3 à 400 g, le niveau amélioré des croissances de 5-600 g et parfois plus.

TABLEAU VIII

REPARTITION DU RATIONNEMENT DES ELEVES DE 10-13 MOIS

ELEVES	MALES								FEMELLES							
HIVERS	71/72		72/73		73/74		74/75		71/72		72/73		73/74		74/75	
Rationnement :	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
traditionnel	10	29	3	9	2	6	5	15	15	43	4	11	5	14	6	17
semi-amélioré	13	37	13	38	12	35	11	32	14	40	18	51	10	29	13	37
amélioré	12	34	18	53	20	59	18	53	6	17	13	37	20	57	16	46
TOTAL	35	100	34	100	34	100	34	100	35	100	35	100	35	100	35	100

De l'hiver 71/72 à 73/74, l'amélioration est régulière aussi bien pour les mâles que les femelles. L'hiver 74/75 marque un léger recul, certainement dû aux difficultés économiques rencontrées par les exploitations au cours de 1974. Malgré cela, la moitié environ des lots d'animaux ont un régime de type amélioré et un tiers semi-amélioré.

Il est difficile de juger de l'effet que cette amélioration a pu avoir sur la croissance car nous ne disposons pas de suffisamment de pesées. Ceci devrait pouvoir se retrouver sur le poids des animaux vendus, mais celui-ci dépend d'un grand nombre d'autres facteurs, en particulier de la croissance au pâturage, elle-même fonction des techniques adoptées et des conditions de l'année à la fois météorologiques et économiques, qui influencent la date de vente des animaux. Pour les chatrons de 18 mois, catégorie la plus nombreuse et la plus influencée par l'alimentation du premier hiver, on a observé, pour ceux vendus en août, septembre et octobre les poids suivants (nb et % que ceux-ci représentent dans le total des ventes qui s'étalent de juillet à fin décembre) :

1971 : (247, 87 %) 449 kg
1974 : (154, 50 %) 463 kg
1975 : (248, 71 %) 454 kg

La progression est nette pour 1974, qui a bénéficié, il est vrai, d'une bonne croissance des veaux l'année précédente 1973. Le recul de 1975 ne doit pas être entièrement imputé au recul de l'alimentation hivernale car les poids au sevrage ont été réduits en 1974 (été relativement sec et surtout automne très pluvieux).

2) - Le vêlage des génisses à 2 ans

Cette technique avait connu quelques essais dès 1970 (dans 2 exploitations) qui n'eurent pas de suite immédiatement. Puis, elle s'est tout à coup fortement développée par la mise à la saillie volontaire d'un nombre assez élevé de génisses d'un an en 1972. Cette année-là, les veaux de 8 jours-1 mois se vendaient très cher et bon nombre d'exploitants virent là un moyen rapide et simple d'augmentation de leur revenu. Cela se traduit en 1973 par un nombre élevé de vêlages à 2 ans volontaires.

TABLEAU IX

EVOLUTION DE LA PRATIQUE DU VELAGE A 2 ANS

ANNEES	1971	1972	1973	1974	1975
Importance du vêlage à 2 ans					
. % du total des vêlages					
- Volontaire seul.....	0,6	0,0	3,3	1,9	3,0
- Volontaire + involontaire	2,2	1,7	3,8	3,1	4,1
. % des 1er vêlages					
- Volontaire seul.....	2,2	0,0	11,7	7,3	13,8
- Volontaire + involontaire	7,4	8,4	15,7	13,4	19,2

Certains exploitants abandonnent aussitôt pour diverses raisons : manque de réussite, difficultés de vêlage, veaux issus du vêlage à 2 ans moins lourds que les autres au sevrage, diminution du format des vaches. D'où, en 1974, un moindre pourcentage de vêlages à 2 ans volontaires, mais de nouveaux éleveurs sont à leur tour séduits cette année-la par cette technique, pour tenter d'enrayer la chute de leur revenu. Cela a pour conséquence une nouvelle recrudescence de vêlages à 2 ans volontaires en 1975, mais à nouveau plusieurs abandonnent : 4 seulement sur les 11 ayant fait vêler des génisses à 2 ans en 1975 poursuivent cette pratique en 1976.

En conclusion, avant d'aborder une étude plus technique de la pratique du vêlage à 2 ans, il faut noter que dans l'échantillon 13 éleveurs sur 35 auront essayé au moins une fois de faire vêler volontairement des génisses à 2 ans et 7 l'auront fait par 2 fois.

★ *Aspects techniques* (tableaux X et XI)

D'emblée, plusieurs exploitants ont cherché à limiter des difficultés de vêlage prévisibles par l'emploi de taureaux donnant de petits veaux, ce qui a conduit certains à utiliser de jeunes taureaux limousins. Malgré cela, la première année, au vêlage 1973, la proportion de vêlages avec césarienne + embryotomie est plus élevée avec les taureaux limousins qu'avec les charolais. Ceci provient essentiellement d'une exploitation qui a accumulé plusieurs erreurs successives : emploi d'un taureau Limousin assez formé, alimentation hivernale des génisses avant vêlage trop poussée, avec pour conséquence des veaux trop gros et trop épais (poids de naissance moyen des veaux estimé à 41,8 kg pour les mâles, 40 kg pour les femelles entraînant des vêlages très difficiles : sur 8 vêlages, 4 césariennes et 2 embryotomies. Cet enchaînement de conséquences est bien connu (PETIT (3), MENISSIER (4), LEGENDRE (6).)

Ces erreurs ne furent pas renouvelées les années suivantes, si bien que le calcul des exploitants utilisant les taureaux Limousins fut vérifié : le nombre de vêlages avec aide difficile + césarienne est toujours inférieur à celui observé avec l'emploi de taureaux Charolais. Sur les 4 ans, malgré le handicap de l'année 1973 pour les résultats avec taureau Limousin, on observe 67 %, soit plus des deux tiers des vêlages réalisés sans aide ou avec aide facile avec emploi de taureaux Limousins, contre 45 % avec taureau Charolais; si la proportion de césariennes reste inférieure (17 % contre 30 % avec taureau Charolais), celles-ci ne disparaissent pas quand même totalement avec utilisation de taureaux Limousins. L'ensemble des vêlages à 2 ans avec césarienne représente 23 % du total des vêlages alors qu'il n'est que de 9 % pour des génisses vêlant à 3 ans dans la Nièvre (5).

Les pertes en veaux sont variables d'une année à l'autre (minimum 12,8 % en 1973, maximum 17 % en 1974) mais les veaux de pure race charolaise, sur 4 ans, enregistrent un plus fort pourcentage de perte (17,8 %) que les veaux issus du croisement limousin (13,1 %), avec toujours une mortalité périnatale (0-48 h) élevée. Pour les veaux de pure race Charolaise, cette mortalité semble en liaison directe avec l'accroissement des difficultés de vêlage (62 % de veaux morts sur vêlage difficile + césarienne) alors que cette liaison paraît moins forte pour les veaux issus de croisement (42 % seulement).

La productivité numérique du troupeau de génisses vêlant à 2 ans est meilleure avec taureau Limousin (57 %) qu'avec taureau Charolais (44 %) mais elle reste inférieure à celle des multipares (86 %) ou des primipares de 3 ans (81,4 %) (5). Cette différence ne provient pas uniquement de la mortalité des veaux. En effet, les taux de gestation sont également différents (66 et 54 %). Ceci correspond au fait que les éleveurs ayant utilisé les taureaux limousins ont fait un effort d'ensemble : amélioration de l'alimentation des génisses pendant le premier hiver, choix des femelles à saillir (sur leur date de naissance, leurs poids, etc...). Au contraire, d'autres éleveurs ont davantage fait du vêlage à 2 ans "pour voir" et à moindre frais, en utilisant leurs taureaux charolais et sans trop se soucier de l'alimentation ou du choix des génisses mises à la saillie.

Les dates de vêlage à 2 ans sont très tardives, 8 à 15 jours après celles des adultes et plus d'un mois après celles des premiers vêlages à 3 ans. Ceci fait en réalité des âges moyens au vêlage de près de 25 mois. On sait l'importance du maintien d'une bonne date de vêlage pour le poids des veaux au sevrage et ce point représente un handicap sérieux pour cette technique (9).

Les génisses vêlant à 2 ans peuvent allaiter leur veau ou être taries (respectivement 55 et 45 % de l'effectif). Les difficultés de mise-bas jouent peu sur ce choix mais la date de vêlage influe, les génisses vêlant tôt en saison étant plus fréquemment taries (veaux utilisés pour le remplacement ou élevés au lait artificiel).

La productivité ultérieure de la primipare est un autre point important du bilan technico-économique (9). Sur 156 génisses vêlées à 2 ans, 30 (19 %) n'ont pas été remises à la saillie, les difficultés de mise-bas semblent être la principale cause de réforme (22 avaient eu un vêlage avec aide difficile ou césarienne). Les 126 restantes présentées à la saillie ont eu un taux de gestation de 82,5%, ce qui est inférieur à celui de multipares (91,3 %) ou de primipares de 3 ans (94,1 %) (5). L'influence des difficultés de vêlage est déterminante (après césarienne 70 % contre 93,3 % après vêlage normal, tableau XI). L'intervalle 1er-2ème vêlage est de 368 jours, ce qui est correct comparé à l'ensemble (sur l'échantillon, 376,7 jours pour 4 128 intervalles répartis de 1970 à 1974) et on retrouve l'influence des conditions de mise-bas (375 jours après césarienne). Nous avons tenté une analyse plus fine en coupant la période de saillie en deux époques plus ou moins favorables à la fécondation, d'après la date de vêlage à 2 ans (par rapport au 1er mai) et en séparant les allaitantes et les taries. Le taux de gestation est plus faible pour les vêlages après le 1er mai (61 contre 88 %), ce qui semble normal, la période de saillie étant plus courte et correspondant à une époque de moindre alimentation (herbe vieillie et début de sécheresse). En revanche, l'I.V.V. semble plus court (360 contre 369 j). Le taux de gestation n'apparaît pas différent entre allaitantes et taries (avant le 1er mai), les allaitantes étant relativement bien alimentées après vêlage.

Ainsi, dans l'ensemble, les résultats zootechniques observés sur plusieurs années, dans les conditions de la pratique, n'apparaissent pas très favorables, compte tenu de la difficulté de conduire correctement un troupeau de génisses destinées à vêler à 2 ans. Ceci confirme parfaitement les réflexions déjà faites à ce sujet (LIENARD G., 1975 (9). Il est cependant nécessaire de voir les résultats économiques obtenus dans ces conditions.

TABLEAU X

VELAGE A 2 ANS : BILAN DE VELAGE

Echantillon restreint 15 exploitations (sur mise à saillie volontaire)

CHAROLAIS NIEVRE

ANNES DE VELAGE A 2 ANS	1973			1974			1975			1976			ENSEMBLE		
Race des taureaux utilisés	Ch	Li	Ensemble	Ch	Li	Ensemble	Ch	Li	Ensemble	Ch	Li	Ensemble	Ch	Li	Ensemble
Nombre d'exploitations concernées	4	3	7	6	4	10	6	5	11	2	2	4			15
Femelles mises à la saillie (volontaire)	52	23	75	40	47	87	56	52	108	18	40	58	166	162	328
Femelles ayant vêlé	34	13	47	23	29	52	24	37	61	8	27	35	89	106	195
Femelles avortées	1		1		1	1		1	1			0	1	2	3
Femelles état de gestation inconnu			0			0			0			0			0
Répartition des vêlages suivant les conditions de vêlage :															
1 - Vêlage sans aide Nombre	3		3	1	7	8	2	13	15	2	6	8	8	26	34
%	8,8		6,4	4,4	24,2	15,4	8,3	35,1	24,6	25,0	22,2	22,9	9,0	24,5	17,4
2 - Avec aide facile Nombre	11	3	14	11	15	26	8	17	25	2	10	12	32	45	77
%	32,3	23,1	29,8	47,8	51,7	50,0	33,3	46,0	41,0	25,0	37,0	34,3	36,0	42,5	39,5
3 - Avec aide difficile Nombre	6	2	8	3	3	6	9	3	12	3	7	10	21	15	36
%	17,7	15,4	17,0	13,0	10,3	11,5	37,5	8,1	19,7	37,5	26,0	28,6	23,6	14,1	18,5
4 - Césarienne Nombre	14	6	20	8	4	12	4	4	8	1	4	5	27	18	45
%	41,2	46,1	42,6	34,8	13,8	23,1	16,7	10,8	13,1	12,5	14,8	14,3	30,3	17,0	23,1
5 - Embryotomie Nombre		2	2				1		1				1	2	3
%		15,4	4,2				4,2		1,6				1,1	1,9	1,5
Nombre de veaux nés	34	13	47	24	29	53	24	38	62	8	27	35	90	107	197
Nombre de veaux perdus	4	2	6	6	3	9	5	5	10	1	4	5	16	14	30
Taux de mortalité globale	11,8	15,4	12,8	25,0	10,3	17,0	20,8	13,2	16,1	12,5	14,8	14,2	17,8	13,1	15,2
dont : 0-48 heures	8,8	15,4	10,6	12,5	6,9	9,4	20,8	7,9	12,9	0,0	3,7	2,8	12,2	7,5	9,6
48 heures-3 mois	3,0	0,0	2,2	12,5	3,4	7,6	0,0	5,3	3,2	0,0	11,1	8,6	4,5	5,6	5,1
3 mois-sevrage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	2,8	1,1		0,5
Classement des pertes suivant les difficultés de vêlage :													(%)	(%)	(%)
1 - Vêlage sans aide	1		1					2	2		1	1	1 (6,2)	3 (21,4)	4 (13,4)
2 - Avec aide facile	2		2		2	2	1	2	3	1	1	2	4 (25,0)	5 (35,7)	9 (30,0)
3 - Avec aide difficile				2	1	3	3	1	4				5 (31,3)	2 (14,3)	7 (23,3)
4 - Césarienne	1		1	4		4					2	2	5 (31,3)	2 (14,3)	7 (23,3)
5 - Embryotomie		2	2				1		1				1 (6,2)	2 (14,3)	3 (10,0)
Taux de gestation	67,3	56,5	64,0	57,5	63,8	60,9	42,9	73,1	56,5	44,4	67,5	60,3	54,2	66,7	60,4
Taux de prolificité			100,0			101,9			101,6			100,0	101,1	100,9	101,0
Taux d'avortement			2,1			1,9			1,6			0,0	1,1	1,8	1,4
Nb de veaux produits % femelles vêlées			87,2			84,6			85,2			85,7	83,1	87,7	85,6
Taux de productivité numérique			54,6			50,5			47,3			51,7	44,5	57.4	45,8
Jour moyen de vêlage : génisses 2 ans	27/3	18/4	2/4	9/4	29/3	3/4	21/3	18/3	19/3	9/4	21/3	26/3	30/3	25/3	28/3
génisses 3 ans	1/3	23/2	25/2	19/3	1/2	11/3	20/2	20/2	20/2						
vaches adultes	18/3	28/3	23/3	10/3	18/3	14/3	11/3	18/3	15/3						
Age moyen au 1er vêlage des génisses vêlant à 2 ans Nb			22			30			46			23			1.1
Age moyen			2 ans 27j			2 ans 32j			2ans 21 j			2 ans 7 j			ans 22 j

TABLEAU XI

INCIDENCE DES DIFFICULTES DE VELAGE A 2 ANS ET DE L'ALLAITEMENT OU TARISSEMENT SUR LA FECONDITE ULTERIEURE

SAILLIE APRES VELAGE 2 ANS (1) - ENSEMBLE DES EXPLOITATIONS (2)

PENDANT TROIS SAISONS DE SAILLIE (1973, 1974 et 1975)

SAISON DE VELAGE A 2 ANS	AVANT LE 1er MAI						APRES LE 1er MAI						ENSEMBLE					
Répartition suivant les difficultés du vêlage à 2 ans	Allaitantes		Taries		TOTAL		Allaitantes		Taries		TOTAL		Allaitantes		Taries		TOTAL	
Nb femelles remises à la saillie :	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
code 1 : sans aide	7	12,5	6	13,6	13	13,0			2	15,4	2	7,7	7	10,1	8	14,0	15	11,9
code 2 : avec aide facile	21	37,5	21	47,7	42	42,0	11	84,6	6	46,1	17	65,4	32	46,4	27	47,4	59	46,8
3 : avec aide difficile	15	26,8	5	11,4	20	20,0	1	7,7	2	15,4	3	11,5	16	23,2	7	12,3	23	18,3
4 : césarienne	13	23,2	10	22,7	23	23,0	1	7,7	3	23,1	4	15,4	14	20,3	13	22,8	27	21,4
5 : embryotomie			2	4,6	2	2,0									2	3,5	2	1,6
TOTAL	56	100,0	44	100,0	100	100,0	13	100,0	13	100,0	26	100,0	69	100,0	57	100,0	126	100,0
(+ 1er vêlage 2 ans non resaillie) (Nb)					(19)						(11)						(30)	
(dont Vêl. 2 ans : code 3 %)																		(27 %)
(code 4 %)																		(47 %)
Nb femelles vêlant une 2e fois																		
Code 1	6		6		12				2		2		6		8		14	
2	20		17		37		9		4		13		29		21		50	
3	13		5		18		1		0		1		14		5		19	
4	10		9		19		0		0				10		9		19	
5			2		2										2		2	
TOTAL	49		39		88		10		6		16		59		45		104	
Taux de gestation après 2e saillie																		
Code 1	85,7		100,0		92,3						(100,0)						93,3	
2	95,2		80,9		88,1						76,5						84,7	
3	86,7		100,0		90,0						(33,3)						82,6	
4	76,9		90,0		82,6						(0,0)						70,3	
5			100,0		(100,0)												(100,0)	
TOTAL	87,5		88,6		88,0		(76,9)		(46,1)		61,5		85,5		78,9		82,5	
Jour moyen du vêlage à 2 ans (pour les génisses vêlant une deuxième fois)	Nb 39	23/3	Nb 40	18/3	Nb 79	21/3	Nb 8	31/5	Nb 6	23/5	Nb 14	28/5	Nb 47	4/4	Nb 46	27/3	Nb 93	31/3
Intervalle vêlage : 1er-2e vêl.	39	366	40	372	79	369	8	367	6	351	14	360	47	366	46	369	93	368
Intervalle vêlage suivant les difficultés du vêlage à 2 ans :																		
Code 1	6	375	6	353	12	364					2	334					14	360
2	12	360	18	379	30	372					18	364					42	369
3	12	358	5	372	17	362											17	362
4	9	380	9	370	18	375											18	375
5			2	369	2	369											2	(369)

(1) Y compris les premiers vêlages à 2 ans involontaires.
(2) 14 exploitations sur les 15.

Incidence du vêlage à 2 ans dans les résultats économiques de quelques exploitations :

Cette mesure est très délicate. Nous l'avons tentée pour 3 exploitations qui ont pratiqué la technique trois années consécutives (1973, 74, 75). Pour cela, nous avons comparé les revenus obtenus à ceux que l'éleveur aurait eu s'il n'y avait pas eu de vêlage à 2 ans, dans trois hypothèses,- (I) suppression simple du vêlage à 2 ans, sans compensation aucune, ce qui se traduira par une baisse du nombre d'UGB produites, donc du chargement de la SF, - (II) compensation grâce à une augmentation du cheptel existant (avec vêlage 3 ans), permettant l'obtention du même chargement qu'avec le vêlage 2 ans, - (III) compensation "réaliste", obtenue par la conservation et la mise en reproduction en vêlage 3 ans de toutes les génisses présentes dans les élevages et le "méritant" : on constate souvent en effet des ventes de génisses de 24-26 mois en même temps que des mises à saillie de génisses de 15 mois; dans ce dernier cas, le chargement peut augmenter (★★★★).

L'exploitation 1 a obtenu une assez bonne réussite technique, après une première année de mise au point (taureau Limousin les 3 ans, mortalité des veaux 25, 0, 25 %, productivité numérique 55, 50, 75 %), la première année les génisses allaitent mais les veaux sont complémentés au pré; les années suivantes, elles sont taries et les veaux élevés par des laitières ou au lait de remplacement. **L'exploitation 2** a une réussite moins bonne (taureau Limousin les 3 ans, mortalité 30, 17, 0 %, prod. numérique 54, 50, 50 %). Les génisses sont toujours taries et les veaux conservés et élevés au lait de remplacement. **L'exploitation 3** a de mauvais résultats (taureau Charolais en 1ère année, puis Limousin, mortalité 0, 29, 0 %, mais le taux de gestation est très mauvais et la productivité en est très affectée, 47, 28, 33 %). Les génisses ont allaité la 1ère année mais les veaux, non complémentés, pesaient au 15 décembre 179 kg pour les mâles et 156 kg pour les femelles. Les génisses ne revêlent jamais l'année suivante, qu'elles soient mises ou non à la saillie et ceci à cause des difficultés de vêlage.

Il n'est pas possible de donner ici le détail des résultats. Nous indiquerons le revenu économique global sous la forme de revenu du travail et des capitaux propres par UTH obtenus en moyenne sur 3 ans.

TABLEAU XII

REVENU DU TRAVAIL ET CAPITAUX/UTH

Avec et sans vêlage à 2 ans (moyenne sur 3 ans : 1973, 74, 75)

Exploitation	1			2			3		
	UGB/ ha SFP	REVENU F/UTH	REVENU Indice	UGB/ ha SFP	REVENU F/UTH	REVENU Indice	UGB/ ha SFP	REVENU F/UTH	REVENU Indice
Vêlage 2 ans	0,92	37 170	100	1,01	42 270	100	1,05	11 390	100
Pas de vêlage 2 ans									
Hypothèse I	0,89	33 640	90,5	0,98	39 620	93,7	1,06	11 790	103,5
II	0,92	35 530	95,6	1,01	40,650	96,2	1,05	12 030	105,6
III	0,94	37 020	99,6	1,10	44 960	106,3	>	>	>

(★★★★) On a supposé que la place dans l'étable n'était pas limitante, ce qui est exact pour les exploitations analysées.

Les mauvais résultats techniques obtenus par l'exploitation 3 enlèvent tout espoir de rentabilité : on voit au contraire qu'une mauvaise utilisation de la pratique peut avoir un effet catastrophique par ses conséquences sur la productivité ultérieure du troupeau. Les deux autres élevages, dont la réussite technique est acceptable, montrent que le vêlage à 2 ans ne peut être intéressant que s'il est l'occasion d'une véritable augmentation du chargement, c'est-à-dire s'il y a accroissement du nombre de reproductrices avec leur suite. Cependant, ce chargement accru pourrait être obtenu, le plus souvent, par la conservation, en vue du vêlage à 3 ans, de la majorité des génisses de l'élevage dont une partie est vendue à 24 mois. On voit en effet qu'à égalité de chargement de la SF (II) le gain économique est faible, au plus 5 %, qui proviennent d'un léger avantage de la marge brute par UGB ; mais l'hypothèse III montre qu'en conservant toutes les génisses de 24 mois qui pouvaient l'être, le chargement aurait pu croître également très vite : c'est le cas de l'exploitation 2 qui avait de fortes réserves en génisses.

En définitive, l'analyse montre que la pratique du vêlage à 2 ans a amené un léger avantage économique au sein de notre échantillon d'éleveurs, mais celui-ci n'a été ni décisif ni durable. Correctement conduit, il a pu permettre, la première année où il a été pratiqué, une hausse de revenu de 8 à 12 %, grâce au brusque accroissement du nombre de veaux produits; ce gain s'est traduit plus ou moins rapidement dans la trésorerie de l'exploitation, selon l'âge de vente des veaux supplémentaires. Dans d'autres cas, où il n'y a pas eu véritable croissance du troupeau, le vêlage à 2 ans a permis de faire face à un besoin de trésorerie sans réduire le nombre de reproductrices : c'est le cas d'une autre exploitation du groupe, qui la première année en 1972, fait saillir 10 génisses de 15 mois et peut vendre 7 génisses de 24 mois; l'avantage de trésorerie est alors antérieur aux premiers vêlages 2 ans. Mais ces avantages s'atténuent rapidement puisque la même croissance objective pourrait être obtenue, avec certes un ou deux ans de retard mais avec plus de facilité et moins de risques (9), par augmentation du troupeau conduit en vêlage 3 ans. Ceci explique d'ailleurs pourquoi la plupart des éleveurs de l'échantillon, même s'ils l'ont correctement menée, n'ont adopté cette technique que temporairement. C'est d'ailleurs le cas des 3 éleveurs pris en exemple qui, après 3 ans, ne l'ont pas poursuivie en 1976, l'un par suite des mauvais résultats, les deux autres parce qu'ils avaient obtenu le nombre de femelles à vêler compatible avec leur exploitation (bâtiments, chargement, etc...).

IV - CONCLUSION

L'évolution technique de ce groupe d'éleveurs de vaches allaitantes, spécialisés sur la production du maigre, a été rapide et considérable. Face à une grave crise économique, peut-être en partie à cause d'elle, ces exploitants ont poursuivi la modernisation de leur outil de production et l'amélioration de leurs conditions de travail. Les progrès réalisés ont été multiples mais il faut souligner leur cohérence et leur interdépendance au niveau global de l'entreprise. Les investissements en matériel et bâtiments ont amélioré la productivité du travail; cela a rendu possible des progrès dans les pratiques culturales et une réorganisation de l'assolement qui contribuèrent à l'augmentation des rendements céréaliers. L'utilisation plus rationnelle des pâturages, l'extension du maïs ensilage, une plus grande disponibilité en céréales ont permis à la fois d'améliorer l'alimentation donc la croissance des produits et d'augmenter le chargement en cheptel. Ce dernier résultat, peut-être le plus spectaculaire, n'a été possible que parce qu'il y a eu modification du matériel et surtout des bâtiments. Tout ceci a exigé des éleveurs un financement important, fourni à la fois par le recours à l'emprunt, dont l'encours a doublé entre 1971 et 1974 (en francs courants) et par autofinancement. Cet effort s'est d'ailleurs souvent fait au prix d'une stagnation du revenu disponible pour la famille parfois vivement ressentie par certains. C'est dans ce contexte que s'explique parfois le recours temporaire au vêlage à 2 ans qui a pu fournir un excédent de trésorerie lors d'un investissement, bâtiments ou autres. Cette évolution n'est sans doute pas terminée. D'autres possibilités techniques n'ont pas encore été explorées. Il en est ainsi, par exemple, de l'ensilage d'herbe, - 2 exploitations sur 35 en font depuis quelques années. Il est vrai que cette technique,

d'ailleurs coûteuse, posera un certain nombre de problèmes, en exigeant une plus grande rigueur dans la conduite des pâturages, la constitution d'une équipe de travail ayant les mêmes objectifs, et pour beaucoup encore une certaine adaptation des bâtiments. Vu ses contraintes et son coût, cette technique risque de se développer davantage dans des exploitations de moindre surface. L'orientation vers l'engraissement que semblent prendre certaines de ces exploitations amènera également d'autres évolutions. Mais il faudra un certain recul pour les saisir.

Il faut certes rappeler que ce groupe d'éleveurs dispose de moyens de production supérieurs à la moyenne et qu'il bénéficie d'un encadrement important de la part des organismes de développement. L'itinéraire suivi par ces éleveurs peut cependant être considéré sur beaucoup de points comme un "banc d'essais" des techniques. Il montre en tout cas, qu'il existe dans de nombreuses exploitations productrices de viande en zone herbagère, des possibilités importantes d'évolution qu'une conjoncture favorable pourrait mobiliser.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) **CARRERE G., LIENARD G., 1976,** Résultats économiques d'un groupe d'élevages de vaches charolaises - Evolution sur 4 ans. Bull. Techn. CRZV Theix, INRA, n°23, mars 1976, p. 19-34.

(2) **LEGENDRE J., 1975** L'exploitation des troupeaux charolais dans le Nivernais. Publication ITEB.

(3) **PETIT M., 1974.** Vêlage à 2 ans dans les troupeaux de vaches allaitantes. Bull. Techn. CRZV Theix, INRA, n° spécial, octobre 1974, p. 231-248.

(4) **MENISSIER F., 1974.** L'aptitude au vêlage des races à viande françaises. Bull. Techn. CRZV Theix, INRA, n° spécial, octobre 1974, p. 139-170.

(5) **LIENARD G., LEGENDRE J., 1974.** Productivité en veaux des troupeaux de vaches allaitantes. Bull. Techn. CRZV Theix, INRA, n° spécial, octobre 1974, p. 47-67.

(6) **LEGENDRE J., 1974.** Le vêlage à 2 ans des génisses charolaises. Bull. Techn. CRZV Theix, INRA, n° spécial octobre 1974, p. 149-161.

(7) **LIENARD G., 1974.** Influence des facteurs techniques sur la rentabilité des troupeaux de vaches allaitantes. Bull. Techn. CRZV Theix, INRA, n° spécial, octobre 1974, p. 32-46.

(8) **LIENARD G., DEUDON D., 1971.** Modèles de production de jeunes bovins à engraisser. Economie Rurale n° 85.

(9) **LIENARD G., 1975.** Aspects économiques du vêlage précoce dans les troupeaux de vaches allaitantes. Bull. Techn. CRZV Theix, INRA, n° 22, décembre 1975, p. 17-29.

Bull. Techn. C.R.Z.V. Theix - I.N.R.A., 1976 (26) 55-61.

INFLUENCE DU REMPLACEMENT DU LAIT ECREME PAR D'AUTRES SOURCES DE PROTEINES DANS L'ALIMENT D'ALLAITEMENT DISTRIBUE A DES VEAUX FEMELLES D'ELEVAGE SEVRES PRECOCEMENT

J.-L. TROCCON*, R. TOULLEC**

avec la collaboration de J.-P. GAREL

* *Laboratoire de la Production Laitière*
** *Station de Recherches Zootechniques (1)*

Les essais réalisés jusqu'à présent ont mis en évidence la possibilité de remplacer une part importante du lait écrémé par d'autres sources de protéines dans les aliments d'allaitement destinés au veau préruminant (PARUELLE, TOULLEC et al., 1973-1975). Néanmoins, ces résultats ont été le plus souvent obtenus sur des veaux de boucherie qui étaient âgés d'environ 2 semaines lorsqu'ils commençaient à recevoir les régimes expérimentaux. Or, les sécrétions digestives du jeune veau sont faibles à la naissance et s'accroissent avec l'âge, surtout au cours du premier mois (TERNOUTH et ROY, 1973) il en est de même pour l'utilisation digestive des protéines incoagulables (TOULLEC et al., 1974).

Il nous a donc paru intéressant d'étudier l'utilisation des protéines de substitution le plus tôt possible après la naissance. Pour cela, nous avons utilisé des veaux femelles destinés à être sevrés précocement et auxquels les aliments expérimentaux ont été distribués dès l'âge de 1 ou 4 jours.

CONDITIONS EXPERIMENTALES

Six aliments d'allaitement de type "veau de boucherie démarrage" (3 témoins et 3 expérimentaux) ont été préparés durant 3 années successives (1 témoin et 1 expérimental chaque année) :

1 - 3 aliments témoins dont la totalité des matières azotées était apportée par du lait écrémé (T_1 : Essais I_A et I_B ; T_2 : essai II; T_3 : essai III).

2 - un aliment expérimental E_1 dont 77 p.100 des matières azotées étaient apportées par un concentré protéique de poisson et 23 p. 100 par du lactosérum (essais I_A et I_B).

3 - un aliment expérimental E_2 dont 50 p. 100 des matières azotées étaient apportées par du lait écrémé, 38,5 p. 100 par le concentré protéique de poisson et 11,5 p. 100 par du lactosérum (essai II).

(1) C.R. de Rennes - 65, Route de St-Brieuc - 35042 RENNES CEDEX

TABLEAU I

PLANS DE RATIONNEMENT DU LAIT DE REMPLACEMENT (kg/j) (1)

	Nombre de repas par semaine		A G E									
			JOURS			SEMAINES						
			1	2-3-4	5-6-7	2	3	4	5	6	7	8	9
Sevrage à 6 semaines	7	Colostrum		2,5	3,5	4,0	4,5	4,5	3,5	2,0	-	-	-
	6			2,5	3,5	4,0	5,0	5,0	3,5	2,0	-	-	-
Sevrage à 9 semaines	6			2,5	3,5	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	2,0

(1) Concentration unique de 220 g d'aliment d'allaitement par kg de lait de remplacement

4 - un aliment expérimental E_3 dont 50 p. 100des matières azotées sont apportées par du lait écrémé, 17 p. 100 par le concentré protéique de poisson, 13,5 p. 100 par un concentré protéique de pomme de terre, 12 p. 100 par des produits amylacés enrichis en protéines de maïs et 7,5 p. 100 par du lactosérum. L'origine et la proportion des différents constituants ont été choisies de manière à obtenir un meilleur équilibre en acides aminés qu'avec le mélange du concentré protéique de poisson et de lactosérum.

Les veaux d'élevage étaient des femelles (n = 149), issues des troupeaux expérimentaux mises en lot au fur et à mesure des naissances en tenant compte du génotype (HF × FFPN; HF , FFPN, MO).

Les veaux ont été élevés sur paille en stabulation libre ouverte sur une aire de parcours extérieure (essais I_A, II, III) ou en stabulation entravée dans l'étable (essai I_B).

Les veaux ont reçu le colostrum maternel pendant 1 jour (essais I_A, II, III) ou 4 jours (essai I_B). Le lait de remplacement a été offert individuellement en quantité limitée jusqu'à 6 (essais I_A, I_B, II, III_A) ou 9 (essai III_B) semaines en 7 repas (essais I_A et I_B) ou 6 repas (essais II, III) par semaine à une concentration de 220 g d'aliment d'allaitement par kg de lait de remplacement selon les schémas de distribution présentés dans le tableau I. Des aliments concentrés apportant des minéraux (éléments majeurs et oligo-éléments), présentés sous la forme de granulés de 5 mm de diamètre ont été offerts dès la 1ère semaine individuellement au seau (essai I_B) ou en libre service à l'auge (essais I_A, II, III) selon les modalités précisées dans le tableau II. Les caractéristiques essentielles des fourrages offerts à volonté dès la 2ème semaine sont rapportées dans le tableau II. Le foin a été offert individuellement dans des filets (essai I_B) et les ensilages de maïs en libre service à l'auge (essais I_A, II, III). Les veaux ont toujours disposé d'eau propre à volonté dans des seaux (essai I_B) ou à des abreuvoirs (essais I_A, II, III).

Les conditions expérimentales et les résultats de chaque essai sont précisées dans le tableau II.

RESULTATS

Avec les aliments expérimentaux :

1°) LES REFUS DE LAIT DE REMPLACEMENT ONT ETE PLUS IMPORTANTS

Dans l'ensemble, plus de veaux recevant les aliments d'allaitement expérimentaux ont fait plus de refus individuels. Cependant, les quantités d'aliment d'allaitement distribuées ont été plus élevées (essais I_A et I_B) pour les veaux recevant l'aliment E_1 car le sevrage a souvent été retardé du fait d'un gain de poids vif insuffisant. Les refus étaient généralement limités aux 3 premières semaines.

2°) LES PROBLEMES SANITAIRES ONT ETE PLUS NOMBREUX

Quoique la tendance ait été la même dans tous les essais, les cas de diarrhées ont été particulièrement importants dans l'essai I_A avec l'aliment E_1. Cependant, la mortalité au cours du 1er mois a été faible (5 p. 100 globalement).

3°) LES QUANTITES INGEREES D'ALIMENT CONCENTRE ONT ETE PLUS FAIBLES DANS L'ESSAI I_B

Les différences qui sont apparues durant le premier mois et jusqu'au sevrage se sont encore accrues ensuite. A 10 semaines, les veaux ayant reçu l'aliment E_1 ont ingéré 14 p. 100 de matière sèche totale en moins. Ce résultat est sans doute lié au moins bon état sanitaire de ces veaux.

TABLEAU II

INFLUENCE DU REMPLACEMENT DU LAIT ECREME PAR D'AUTRES SOURCES DE PROTEINES DANS L'ALIMENT D'ALLAITEMENT SUR LES PERFORMANCES DES VEAUX D'ELEVAGE

ESSAI (Période hivernale)	I_A (1973-1974)	I_B (1973 - 1974)	II (1974 - 1975)	III_A (1975-1976)	III_B (1975-1976)
LIEU	INRA Theix (63)	I.N.R.A.-S.E.I. MARCENAT (15)	INRA Theix (63)	INRA THEIX (63)	
ANIMAUX : . Race(1)	HFxFFPN, HF, FFPN	FFPN , MO	HFxFFPN, HF, FFPN	HF x FFPN , HF	
. Nombre	48	23	41	37	
ALIMENTATION :					
Durée minimale d'allaitement (semaines)	6		6	6	9
Nombre de repas lactés par semaine	7		6	6	6
Aliments d'allaitement :	T_1	E_1	T_2 E_2	T_3	E_3
* Composition chimique :					
. matières grasses (p.100 MS)	18,1	19,0	18,3 18,7	21,1	19,8
. matières azotées totales(p.100 MS)	24,4	25,0	24,1 25,2	25,7	25,4
. acides aminés indispensables et semi-indispensables(g/16 g N)(10)	53,0	41,0	52,0 47,4	52,0	49,1
* Constituants (p.100 de l'aliment) :					
. matières grasses (2)	18,0	16,6	18,0 17,5	18,6	18,3
. poudre de lait écrémé Spray	68,0	-	68,1 34,3	66,6	34,0
. poudre de lactosérum Spray	-	42,4	- 20,8	-	20,0
. concentré protéique de poisson(3)	-	21,0	- 10,5	-	4,78
. produits amylacés enrichis en protéines de maïs (4)	-	-	- -	-	10,0
. concentré protéique provenant de la féculerie (5)	-	-	- -	-	4,17
. lactose	8,6	12,8	8,8 11,0	9,8	3,2
. produits amylacés	3,0	3,0	3,0 3,0	3,0	3,0
. complément minéral vitaminé	2,4	4,2	2,1 2,9	2,0	2,55
Aliment concentré :					
· Composition (6)	1	1	2	3	
. quantité	A volonté jusqu'à 1 kg/jour.	A volonté jusqu'à 2 kg/jour.	A volonté jusqu'à 1 kg/jour	A volonté jusqu'à 2 kg/jour	
Fourrage (Valeur nutritive par kg M.S.)	Ensilage de maïs (34 p.100 MS, 0,75 UF, 88 g MAT),enrichi en urée et minéraux à volonté(7)	Foin de prairie de 2ème cycle (0,55 UF, 160 g MAT) à volonté.	Ensilage de maïs (36 p.100 MS, 0,65 UF, 95 g MAT),enrichi en urée et minéraux à volonté(7)	Ensilage de maïs (32 p.100 MS, 0,63 UF, 105 g MAT), enrichi en urée et minéraux à volonté (7).	
CONTROLES : . Quantités ingérées	En lot, journaliers	Individuels, journaliers sauf pour le fourrage (hebdomadaire)	En lot, journaliers	En lot, journaliers	
. Poids vif	Pesées à la naissance puis toutes les 2 semaines			Pesées à la naissance puis toutes les semaines jusqu'au sevrage et toutes les 2 semaines après le sevrage.	

ALIMENT D'ALLAITEMENT	T_1	E_1	T_1	E_1	T_2	E_2	T_3	E_3	T_3	E_3
Nombre de veaux terminant l'essai	22	24	10	9	19	20	9	9	9	9
Age au sevrage (jours)	46.5^{a} ± 4.4	50.7^{b} ± 8.5	44.7 ± 3.2	48.2 ± 5.1	45.8 ± 4.0	46.0 ± 3.7	45.9 ± 2.4	46.9 ± 3.8	65.1 ± 2.6	64.0 ± 3.4
QUANTITES INGEREES DE LA NAISSANCE A 3 MOIS : (8)										
. aliment d'allaitement (kg)	33.8 ± 3.1	35.4 ± 4.6	31.1 ± 2.4	33.3 ± 2.9	30.2 ± 1.7	29.2 ± 2.5	30.7 ± 2.2	31.5 ± 3.2	48.2 ± 1.9	46.8 ± 3.1
. aliment concentré (kg MS)	53		43.3 ± 6.6	35.2 ± 10.2	48		88		73	
. fourrage (kg MS)	43		10.8 ± 3.0	11.3 ± 4.8	33		16		13	
REFUS D'ALIMENT D'ALLAITEMENT										
. Nombre de veaux (% de l'effectif)	50	79	80	78 (9)	63	60	T_3 : 50		E_3 : 39	
. Quantité refusée par veau ayant fait des refus (extrêmes en g) (g)	650 (100-1200)	1250 (200-3500)	1290 (440-4100)	1250 (370-4050)	760 (90-2450)	1260 (150-4050)	T_3 : 580 (200-1050)		E_3 : 1610 (300-4800)	
POIDS VIF (kg) : . à la naissance	38.5 ± 5.5	38.6 ± 4.7	38.0 ± 4.5	38.3 ± 6.3	36.5 ± 6.0	38.1 ± 4.5	35.0 ± 6.1	36.6 ± 4.9	33.0 ± 6.7	36.2 ± 4.4
. à 4 semaines d'âge	-	-	-	-	-	-	54.2 ± 5.5	52.4 ± 3.9	51.3 ± 8.5	51.8 ± 5.6
. au sevrage	66.1^{a} ± 5.3	61.9^{b} ± 6.4	67.4^{a} ± 4.5	64.8^{a} ± 4.4	61.3^{a} ± 6.6	60.5^{a} ± 6.5	64.3^{a} ± 6.3	62.7^{a} ± 3.8	78.1^{a} ± 10.0	78.3^{a} ± 7.9
. à 3 mois d'âge	93.2 ± 9.1	86.3 ± 11.6	100.0 ± 7.1	96.0 ± 8.8	85.0 ± 11.0	83.9 ± 12.8	104.0 ± 16.7	93.9 ± 10.9	100.9 ± 16.1	103.2 ± 10.1
GAIN DE POIDS VIF : . de la naissance à 4 semaines d'âge	-	-	-	-	-	-	685^{a} ± 90	563^{b} ± 161	655^{a} ± 137	556^{b} ± 152
(g/j) . de la naissance au sevrage	592^{A} ± 97	464^{B} ± 79	666^{A} ± 81	541^{B} ± 94	540 ± 80	494 ± 91	641^{A} ± 81	566^{B} ± 110	694^{A} ± 87	658^{A} ± 81
. du sevrage à 3 mois	610 ± 148	605 ± 182	699 ± 92	728 ± 82	522 ± 161	518 ± 153	876^{a} ± 228	715^{b} ± 208	875^{a} ± 267	939^{a} ± 209
. de la naissance à 3 mois	601^{a} ± 105	525^{b} ± 120	681 ± 70	633 ± 69	533 ± 90	503 ± 109	758^{a} ± 144	630^{b} ± 105	747^{a} ± 112	736^{a} ± 72
PROBLEMES SANITAIRES : . diarrhées graves	13	48	20	31	5	24	T_3 : 5 ; E_3 : 6			
(cas % de l'effectif) . " bénignes	4	8	10	0	10	10	T_3 : 0 ; E_3 : 11			
. mortalité	4	4	0	18	5	5	T_3 : 5 ; E_3 : 0			

(1) HF : Holstein , FFPN : Frisonne , MO : Montbéliarde.
(2) T_1 , T_2 , E_1 , E_2 : suif - T_3, E_3 : suif (75 p.100) , huile de coprah (20 p.100), lecithines de soja (5 p.100)
Composition de l'aliment (p.100 : 86,7 à 88,1 de matières azotées totales , 5,6 à 7,7 de matières grasses, 5,4 à 5,9 de matières minérales
(4) Produits amylacés enrichis en protéïnes de maïs (29,7 p.100) - (5) concentré protéique provenant de féculerie (79,6 p.100 de matières azotées totales)
(6) 1. Orge : 25 - Blé : 19 - Maïs grain : 30 - Tourteau d'arachide 50 : 13 - Tourteau de colza toasté : 10 - CMV : 3 —— 200 g MAT/kg MS
2. Orge : 26 - Blé : 20 - Maïs grain : 39,5 - Tourteau de soja : 6,5 - Tourteau de colza toasté : 6,5 - CMV : 3 —— 170 g MAT/kg MS
3. Orge : 30 - Maïs grain: 46 - Tourteau de Soja : 10 - Tourteau de colza toasté : 10 - CMV : 4 —— 183 g MAT/kg MS.
(7) L'urée était additionnée à raison de 5 g par kg brut d'ensilage de maïs au moment de la distribution.
(8) Dans l'essai Ib, jusqu'à 70 jours - (9) 2 veaux (1 FFPN et MO) ont été retirés de l'essai pour des refus trop importants de lait de remplacement
(10) Somme des teneurs corrigées selon PION , DE BELSUNCE et FAUCONNEAU (1963).

a, b les moyennes annotées différemment sont significativement différentes ($P < 0,05$)
A , B " " " " " " " ($P < 0,01$)

4°) LE GAIN DE POIDS VIF DES VEAUX A ETE DIMINUE DE LA NAISSANCE AU SEVRAGE

Les gains de poids vif de la naissance au sevrage des veaux sevrés précocement (6 semaines) ont été inférieurs d'environ 20 p. 100 avec l'aliment E_1 et de 10 p. 100 avec les aliments E_2 et E_3 par rapport à ceux des veaux ayant reçu les aliments d'allaitement témoins.

Cependant, les gains de poids vif de la naissance au sevrage des veaux sevrés plus tardivement (9 semaines) n'ont été réduits que de 5 p. 100 avec l'aliment E_3 par rapport à l'aliment T_3.

Or, dans cet essai III, les gains de poids vif de la naissance à 1 mois des veaux ayant reçu l'aliment E_3 avaient été inférieurs de 17 p. 100 à ceux des veaux sevrés avec l'aliment T_3. Les veaux qui ont reçu l'aliment E_3 ont donc réalisé une croissance compensatrice après 1 mois d'âge lorsque le sevrage était suffisamment tardif (essai III_b)

Par ailleurs, si l'aliment E_1 a donné des résultats nettement défavorables, les aliments E_2 et E_3 ont parfois donné des résultats intéressants. Les conditions sanitaires et ambiantes de l'élevage semblent influencer particulièrement l'utilisation des aliments d'allaitement expérimentaux par les veaux d'élevage. La variabilité des gains de poids vif de la naissance au sevrage appréciée par l'écart type (essai III_A) ou le coefficient de variation (essais I_A, I_B, II) est plus élevée chez les veaux recevant les aliments d'allaitement expérimentaux et cela d'autant plus qu'ils sont jeunes (essai III).

5°) LE GAIN DE POIDS VIF DES VEAUX APRES LE SEVRAGE N'EST GENERALEMENT PAS MODIFIE

Sauf dans l'essai III_A, les gains de poids vif des veaux du sevrage à 3 mois ne diffèrent pas selon les aliments de sorte que les écarts relatifs de gain de poids vif observés au sevrage tendent à diminuer.

Par ailleurs, les gains de poids vif des veaux de la naissance à 5-6 mois restent différents ($P < 0,05$) dans les essais I_A et III_A : 631 g/ j contre 565 et 739 g/ j contre 645 g/ j respectivement dans chaque essai avec les aliments témoins et expérimentaux.

CONCLUSION

L'incorporation de protéines de remplacement dans l'aliment d'allaitement destiné aux veaux d'élevage dès la naissance semble provoquer des refus plus importants d'aliment d'allaitement, accroître les problèmes sanitaires et réduire le gain de poids vif de la naissance au sevrage et à 6 mois dans le cas d'un sevrage très précoce.

Ces effets néfastes peuvent être attribués à plusieurs causes. L'absence totale ou partielle de coagulation de l'aliment d'allaitement dans la caillette liée à la suppression totale ou partielle du lait écrémé accélère l'évacuation gastrique des matières grasses et de matières azotées moins hydrolysées (GUILLOTEAU et al., 1975). Or, le système digestif du très jeune veau paraît insuffisamment adapté aux modifications entraînées dans la digestion par l'absence de coagulation d'autant plus que les sécrétions protéolytiques en particulier peuvent être diminuées par l'utilisation de protéines de substitution (TERNOUTH et ROY, 1973, GARNOT et al., 1974) et de techniques d'allaitement simplifiées (TERNOUTH et ROY, 1973; GORILL et al., 1972). Les modifications digestives pourraient également expliquer la mauvaise utilisation de la ration solide après le sevrage dans les essais I_A et III_A. Par ailleurs, les teneurs plus faibles en acides aminés indispensables et semi-indispensables et des carences possibles en tryptophane, acides aminés aromatiques et histidine (PATUREAU-MIRAND et al., 1974) des aliments expérimentaux dans les essais I_A, I_B et II ont pu avoir une incidence sur le gain de poids vif.

Cependant, la fonction digestive s'améliore avec l'âge (TERNOUTH et ROY, 1973), en particulier au cours du 1er mois (PARUELLE et al., 1974). Cela explique les effets dépressifs des aliments d'allaitement expérimentaux sur les gains de poids vif dans le jeune âge et non au-delà de 1 mois (ERBERSDOBLER, 1973; ROY et al., 1974).

Compte tenu de l'âge des veaux, du taux de remplacement des protéines du lait écrémé dans l'aliment d'allaitement, de la nature des sources protéiques de remplacement, de la quantité d'aliment d'allaitement distribuée mais aussi de la qualité des aliments d'allaitement témoins excellente dans nos essais, nos résultats sur les gains de poids vif sont en accord avec la bibliographie (KHAMMOUMA et ARBOGAST, 1970; GORILL et al., 1972; St-LAURENT et BRISSON, 1972, HUBER, 1975; COTTYN et al., 1973). Cependant, nous n'avons pas vérifié l'augmentation de l'ingestion d'aliments solides observée par certains auteurs avec la distribution de laits de remplacement dépourvus de lait écrémé.

L'absence de coagulation ne semble pas être un obstacle absolu au remplacement des protéines du lait écrémé dans les aliments d'allaitement destinés au jeune veau d'élevage. Néanmoins, il apparait judicieux de maintenir au moins 30 à 35 p. 100 de poudre de lait écrémé afin d'éviter des effets dépressifs trop importants sur l'appétit, la croissance et l'état sanitaire des animaux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

COTTYN B.G., BOUCQUE C.V. et BUYSSE F.X., 1973. Revue de l'Agric., 26, 163-175.

ERBERSDOBLER H. et GROPP J., 1973. Proc. Nutr. Soc., 32, 223-230.

GARNOT P., VALLES E., THAPON J.L., TOULLEC R., TOMASSONE R., RIBADEAU-DUMAS B., 1976. J. Dairy Res., 41, 19-23.

GORILL A.D.L., NICHOLSON J.W.G. et POWER H.E., 1972. Can. J. Anim. Sci., 52, 321-328.

GUILLOTEAU P., PARUELLE J.L., TOULLEC R., MATHIEU C.M., 1975. Ann. Zootech., 24, 243-253.

HUBER J.T., 1975. J. Dairy Sci., 58, 441-447.

KHAMMOUMA H., ARBOGAST F., 1970. Rev. Med. Vet., 121, 593-609.

PARUELLE J.L., TOULLEC R. et MATHIEU C.M., 1973. Ann. Zootech., 22, 237-242.

PARUELLE J.L., TOULLEC R., PATUREAU-MIRAND P., 1975. Ann. Zootech., 24, 685-696.

PARUELLE J.L., TOULLEC R., PATUREAU-MIRAND P., MATHIEU C.M., 1974. Ann. Zootech., 23, 519-536.

PATUREAU-MIRAND P., TOULLEC R., PARUELLE J.L., PRUGNAUD J., PION R., 1974. Ann. Zootech. 23, 343-358.

PION R., De BELSUNCE C. et FAUCONNEAU G., 1963. Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys., 3 (h.s.1.) 11-18.

ROY J.H.B., et STOBO J.S.F., 1974. In : Digestion and Metabolism in the Ruminant. Ed. I.W. Mc DONALD and A.C.I. WARNER, 30-48.

St-LAURENT G.J., BRISSON G.J., 1972. Can. J. Anim. Sci., 52, 585 (Abst.)

TERNOUTH J.H., ROY J.H.B., 1973. Ann. Rech. Vet., 4. 19-30.

TOULLEC R., MATHIEU M.C., PION R., 1974. Ann. Zootech., 23. 75-87.

ARTICLES TECHNIQUES

1975

F. BADINAND, 1975. Les métrites chez la vache - influence des facteurs hormonaux et nutritionnels. Cahiers de Médecine Vétérinaire. 44, 205-221.

M. BROCHART, 1975. Qu'attendre de l'analyse chimique des poils? L'Elevage Bovin, n° 12, p. 53-58.

M. LAMAND, 1975. Carences en oligo-éléments. Savoir les reconnaitre et y remédier. L'Elevage Bovin, n° 12, p. 35-42.

M. LAMAND, 1975. Le diagnostic des carences en oligoéléments. Point Vétérinaire "Les minéraux et les vitamines" 16 et 17 octobre.

M. LAMAND, 1975. Utilisation digestive et métabolique des oligoéléments. Les besoins de l'adulte et du jeune. Point vétérinaire "Les minéraux et les vitamines", 16 et 17 octobre, tome I, p. 123-134.

M. LAMAND, 1975. Pathologie des carences et des excès d'oligoéléments. Point vétérinaire "les minéraux et les vitamines", 16 et 17 octobre, tome I p. 135-142.

M. LAMAND et S. PERIGAUD, 1975. Méthodes de complémentation. Point vétérinaire "les minéraux et les vitamines", tome I, 16 et 17 octobre, p. 169-185.

M.C. MICHEL, 1975. Apport des profils biochimiques dans la détection des déséquilibres nutritionnels et sanitaires dans des troupeaux de bovins. Bulletin des G.T.V. janvier.

S. PERIGAUD, 1975. Influence de la fertilisation sur la composition minérale des fourrages. Conséquences zootechniques. Revue Fourrages. n° 63, septembre.

R. TOULLEC, Ph. PATUREAU-MIRAND, P, THIVEND et M. VERMOREL, 1975. Bases physiologiques de la réalisation des aliments d'allaitement pour veaux. Alimentation et la Vie, 63 (2), 69-100.

Ph. PATUREAU-MIRAND, 1975. Quelques aspects de la nutrition du veau et de l'agneau préruminants. Industries de l'alimentation animale, 1, 27-42.

L. HUGUET, J.L. TROCCON, A. MOURGUET et A. HODEN, 1975. Utilisation comparative de l'ensilage de maïs et des graminées déshydratées comprimées par les vaches laitières. Revue "Fourrages" n° 61, p. 75-106.

M. JOURNET, 1975. Rationnement des troupeaux laitiers selon leur niveau de production et en fonction de la qualité des fourrages. Journées I.T.E.B., 1975.

M. JOURNET, 1975. Profil des vaches laitières de l'avenir. Journées I.T.E.B. 1975.

M. JOURNET, R. VERITE, B. VIGNON, 1975. L'azote non protéique du lait : facteurs de variation. Revue "le lait" n° 543-544., p. 212-223.

B. REMOND, 1975. La teneur du lait en nitrate. Revue "le lait" n° 547, p. 390.

M. JOURNET, 1975. Conduite des troupeaux de vaches laitières au pâturage et complémentation. Revue "Fourrages" n° 62.

A. HODEN et M. JOURNET, 1975. Les fortes laitières imposent une technique alimentaire différente. "L'Elevage Bovin" (15), 23-26.

C. BERANGER, 1975. La complémentation au pâturage des bovins de boucherie. Fourrage, 62, 57-72.

C. MALTERRE, 1975. Taurillons frisons à l'ensilage d'herbe. Fourrages actualités, 12, 35-38.

M. VERMOREL, 1975. Le métabolisme énergétique du veau et de l'agneau préruminants. "Les Industries de l'Alimentation Animale", 1, 9-26.

VALIN, GOUTEFONGEA et PALANSKA, 1975. Etude de la qualité des viandes de bovin. I. Etude biochimique de la maturation des viandes de taurillon. Ann. Techno. Agric. 24 (1) 47-64.

M. THERIEZ, 1975. L'allaitement artificiel de l'agneau. Les Industries de l'alimentation animale. n° 2, p. 3-14.

M. THERIEZ, 1975. Les premiers pas du jeune agneau. L'Elevage. N° hors série "les jeunes : reproducteurs de demain". p. 131-135.

M. THERIEZ, 1975. Les relations entre l'alimentation et la reproduction chez les brebis. In "Maîtrise de cycles sexuels chez les ovins" p. 155-164. Edition Searle, 2, rue Lhomond - 75240 PARIS CEDEX 05.

Ouvrage :

L'Allaitement artificiel des agneaux et des chevreaux (Edition S.E.I. - C.N.R.A. Rte de St-cyr -78000 VERSAILLES) ;

M. THERIEZ : les bases nutritionnelles et alimentaires de l'allaitement artificiel des agneaux. p. 21-44.

M. THERIEZ : l'allaitement artificiel et la qualité des carcasses. p. 45-53.

M. THERIEZ : l'allaitement artificiel dans les troupeaux de l'I.N.R.A. p. 61-81.

Publications du Laboratoire d'Economie de l'Elevage, en collaboration avec le C.T.-G.R.E.F. de Clermont-Ferrand et les Centres de Gestion d'Auvergne-Limousin :

- Etude économique de la production de jeunes bovins limousins à engraisser (campagne 1972/73).
- Etude économique de la production de veaux de lait en Limousin (campagne 1972/73).
- Etude économique de la production de jeunes bovins de boucherie limousins ("veaux de Lyon") (campagne 1972/73).
- Etude économique de la production de jeunes bovins à engraisser de race Salers (campagne 1972/73).

CONGRES INTERNATIONAL DU FROID A MOSCOU (du 19 au 30 septembre 1975) organisé par l'Institut International du Froid.

Quatre communications ont été faites à cette occasion :

GIRARD J.P., TOURAILLE C., SIMATOS D., VALIN C. Evolution des qualités organoleptiques des viandes bovines hachées surgelées.

VALIN C., LACOURT A., TOURAILLE C., FOURNAUD J. Réfrigération des viandes désossées à chaud.

VALIN C., DUMONT. Innovation en matière de traitement des viandes par le froid.

CONGRES, SYMPOSIUM, REUNIONS INTERNATIONALES

- 11° REUNION DU GROUPE F.A.O. D'ETUDE DES HERBAGES DE MONTAGNE (NYON SUISSE) 14-17 JUILLET 1976.

Le thème retenu pour cette réunion avait trait aux "terres en friche et pâturage à moutons". Le C.R.Z.V. y était représenté par G. BECHET et G. MOLENAT qui, en collaboration avec P. LOISEAU (I.N.R.A. Station d'Agronomie de Clermont-Ferrand), ont présenté la communication suivante :

«Le régime alimentaire des brebis sur un paturâge de montagne à base de Nard *(Nardus Stricta)*».

Cette expérience s'est déroulée sur un pâturage exploité uniquement entre la mi-mai et la mi-octobre, à 1350 m d'altitude, dans le massif des Mont-Dores. Le Nard (*Nardus stricta)* qui représente plus de 30 % de la biomasse sur pied, est très peu consommé puisque sa contribution au bol alimentaire des brebis n'est que 5 à 10 %. Les autres graminées (30 à 35 % de la biomasse) constituent l'essentiel du régime des animaux (50 à 70 % du bol alimentaire). Parmi celles-ci, les animaux ont manifesté une préférence pour les espèces à feuilles étroites (*Deschampsia flexuosa, Festuca duriuscula, Festuca rubra)* par rapport aux espèces à feuilles larges (*Agrostis vulgaris, Anthoxanthum adoratum, Poa chaixii).*

Sur ce pâturage les animaux sont parvenus à ingérer un régime de très bonne qualité, riche en azote et très digestible. Le taux azoté du fourrage ingéré diminue régulièrement de 3,2 % de la matière sèche au mois de juin jusqu'à 1,7 % au mois d'octobre. La digestibilité reste proche de 70 %.

Pour les différentes observations, le chargement du pâturage, entre 5 et 10 brebis par hectare n'a eu qu'un effet très faible en restreignant les possibilités de choix pour les animaux.

- 27° REUNION ANNUELLE DE LA FEDERATION EUROPEENNE DE ZOOTECHNIE - ZURICH 23-26 AOUT 1976.

Traditionnellement, ces réunions se tiennent en commissions et c'est au sein de la "commission ovins-caprins" que M. THERIEZ a présenté la communication suivante :

M. THERIEZ, M. TISSIER et G. MOLENAT. Productivité comparée de deux troupeaux de brebis Limousines et Romanov × Limousines en conduite intensive.

Au cours de 3 années successives, un troupeau de 250 brebis F1, Romanov × Limousines, conduit selon un système de 3 agnelages en 2 ans a produit 2,62 agneaux vendus/femelle/an contre 1,92 pour un troupeau de 420 brebis Limousines pures élevées dans les mêmes conditions. Le nombre d'agnelages/femelles/an s'élève respectivement à 1,35 et 1,31 pour les 2 génotypes et le taux de pertes à 8,8 et 9,0 p. 100.

Les agneaux F1 Romanov × Limousines sont plus lourds à la naissance que les Limousins purs, ils ont des vitesses de croissance supérieures au cours de la phase lactée (10-30 j) et au début de l'engraissement (30-70 j). Leur conformation est légèrement moindre que celle des Limousins purs. Les produits des brebis croisées (Berrichons × (Romanov × Limousins)) sont plus lourds, et ont des vitesses de croissance supérieures à celles des 2 autres types, ils sont en outre mieux conformés.

- 7ème SYMPOSIUM INTERNATIONAL SUR LE METABOLISME ENERGETIQUE DES ANIMAUX D'ELEVAGE (VICHY 20-24 SEPTEMBRE 1976)

Sous l'égide de la Fédération Européenne de Zootechnie, un symposium international est organisé tous les 3 ans à proximité d'un laboratoire de recherches sur la nutrition énergétique.

Après le Danemark (1958), les Pays-Bas (1961), l'Ecosse (1964), la Pologne (1967), la Suisse (1970) et l'Allemagne Fédérale (1973), l'I.N.R.A. (C.R.Z.V. de Theix) a organisé celui de 1976.

Ce 7ème Symposium a réuni une centaine de chercheurs spécialistes de la nutrition énergétique, venant de 15 pays (Europe, U.S.A., Canada, Japon, Australie...). Au total, 82 communications*(dont 9 de chercheurs français) ont été présentées, portant essentiellement sur les thèmes suivants :

- l'utilisation énergétique des nutriments et la régulation du métabolisme, qui permettent d'analyser et d'interpréter les observations plus globales;

- le métabolisme énergétique des animaux en croissance, sujet très important, abordé il y a seulement une dizaine d'années et encore mal connu, surtout chez les ruminants;

- l'estimation de la valeur énergétique des aliments pour les monogastriques (porcs, volailles) et les ruminants. Les communications ont conduit à la discussion de bases communes pour la préparation de tables d'alimentation dans différents pays.

Les communications présentées par les chercheurs du C.R.Z.V. ont été les suivantes :

J. ROBELIN et Y. GEAY. Changes with age (9, 13, 16, 19 months) of protein and energy retention, and energy utilization by growing Limousin bulls.

M. VERMOREL, J.C. BOUVIER et Y. GEAY. The effect of the genetic type (normal and double muscled Charolais and Friesan) on energy utilization by growing cattle.

Y. GEAY, J. ROBELIN et R. JARRIGE. The influence of the metabolisable energy content of the diet on the efficiency of energy utilization for young fattening bulls.

M. JOURNET, R. VERITE, B. REMOND. Partition of energy intake between milk and body weight gain in dairy cows.

La visite du C.R.Z.V. de Theix a permis à nos collègues étrangers de découvrir et d'apprécier les moyens d'investigations et la qualité des recherches effectuées à l'I.N.R.A. et ainsi, de mieux faire connaître les travaux français dans le domaine de la nutrition et de l'alimentation des ruminants.

- COLLOQUE C.E.E. : "INTERACTIONS ENTRE GENOTYPE ET NUTRITION CHEZ LES ANIMAUX EN CROISSANCE" (THEIX - 27-28 SEPTEMBRE 1976)

Suite au 7ème Symposium d'énergétique, une rencontre a eu lieu entre "nutritionnistes" et "généticiens" (28 participants de différents pays de la C.E.E.).

Les thèmes du colloque ont été, d'une part, l'analyse des paramètres de l'efficacité alimentaire des animaux en croissance et plus particulièrement de ceux d'origine génétique et d'autre part les interactions entre génotype et alimentation. Il est prévu d'établir un rapport de synthèse.

- COLLOQUE FRANCO-SUEDOIS SUR L'ALIMENTATION ET L'EXPLOITATION DES RUMINANTS (THEIX - 4-6 OCTOBRE 1976)

Dans le cadre de la coopération entre l'I.N.R.A. et le Collège royal d'agriculture d'Ultuna (Uppsala, Suède), un colloque sur l'alimentation des ruminants s'est tenu à Theix et a réuni une dizaine de chercheurs et enseignants de chacun des deux pays. Les thèmes retenus ont été : 1°) l'utilisation maximum des fourrages (ensilages d'herbe); 2°) la sélection et l'alimentation des vaches laitières fortes productrices; 3°) l'élevage des veaux et leur mode d'alimentation; 4°) la production de viande (alimentation, qualité des carcasses et de la viande).

- REUNION DU GROUPE DE TRAVAIL C.E.E. SUR LA DEFINITION DES MESURES DE LA QUALITE DE LA VIANDE (THEIX - 5-6-7 OCTOBRE 1976)

Dans le cadre des contrats C.E.E., il a été prévu que les résultats obtenus dans les différents pays contractants soient autant que possible obtenus selon des méthodes de mesures identiques ou comparables à une méthode de référence.

Les thèmes retenus par ce groupe de travail qui a réuni environ 15 chercheurs ont porté sur les méthodes de mesures de la couleur et de la tendreté de la viande.

★ *Les communications présentées au cours de ce Symposium seront réunies en un volume qui paraîtra au début du mois de décembre 1976 et sera en vente au prix de 50 F au Laboratoire d'Etude du Métabolisme Energétique, C.R.Z.V. de Theix - 63110 BEAUMONT.*
Paiement libellé obligatoirement à l'ordre de : "7th. Symposium Energy Metabolism"

Les reproductions partielles ou complètes d'articles extraits de ce bulletin doivent être référencées avec précision
Au haut de la première page de chaque article, vous trouverez les indications de référence correspondantes.

Editions S.E.I.
C.N.R.A.
Route de St Cyr
78000 - VERSAILLES
Dépôt légal : IVème trimestre 1976
N° C.P.P.A.P. : 573 ADEP

Prix : 15 F

Directeurs de la publication
C. MALTERRE et A. HODEN